الجامعة الأردنية

نموذج التفويض

أنا محمد عبدالرحيم سعيد غنيم، أفوض الجامعة الأردنية بتزويد نسخ من رسالتي /أطروحتي للمكتبات أو المؤسسات أو الهيئات أو الأشخاص عند طلبهم حسب التعليمات النافذة في الجامعة.

التوقيع:

التاريخ: ٢\٨\ ٢٠١٢

The University of Jordan
Authorization Form

I, ,Mohammad Abdulraheem Saeed Ghunaim, authorize the University of Jordan to supply copies of my Thesis/ Dissertation to libraries or establishments or individuals on request, according to the University of Jordan regulations.

Signature:
Date: ٢/٨/ ٢٠١٢

أثر تدريس الهندسة باستخدام أنموذج "فان هيل" في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن

إعداد

محمد عبدالرحيم سعيد غنيم

المشرف

الدكتورة هلا محمد حسين الشوا

قدّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في

المناهج والتدريس / أساليب تدريس الرياضيات

كلية الدراسات العليا

الجامعة الأردنية

آب ، ٢٠١٢

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة التي بعنوان (أثر تدريس الهندسة باستخدام أنموذج "فان هيل" في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن) وأجيزت بتاريخ ٢٦ / ٧ /٢٠١٢ م.

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
الدكتورة هلا محمد حسين الشواء، مشرفاً أستاذ مساعد – مناهج وأساليب تدريس الرياضيات	....
الدكتور عدنان سليم العابد، عضواً أستاذ مشارك – مناهج وأساليب تدريس الرياضيات	....
الدكتور إبراهيم أحمد الشرع، عضواً أستاذ مشارك – مناهج عامة/مناهج وأساليب تدريس الرياضيات	....
الدكتورة أريج عصام برهم، عضواً أستاذ مساعد – مناهج وأساليب تدريس الرياضيات (الجامعة الهاشمية)	....

الإهداء

إلى روح والدتي الطاهرة، أسأل الله تعالى أن يسكنها فسيح جناته.

إلى نهر العطاء الذي لا يزال يشكل الشريان والقلب النابض لي

ولعائلتي....إلى والدي الحبيب.

إلى كل من قدم لنا يد العون بعد رحيل الوالدة.

إلى جميع أخوتي الأعزاء وعوائلهم.

إلى كل من قدم لي يد العون والمساعدة لأنجاز هذا العمل.

أهدي هذا الجهد المتواضع.

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، اللهم لك الحمد كثيراً طيباً مباركاً فيه، ملء ما في السماوات وملء ما في الأرض وملء ما بينهما وملء ما شئت من شيءٍ بعد.

الشكر كل الشكر للدكتورة هلا الشوا التي تكرمت مشكورة بالموافقة على الإشراف على هذه الرسالة، والتي لم توفر جهداً ولم تدخر وسعاً وحتى في أوقات عطلتها وخارج أوقات الدوام الرسمي في مساعدتي لإنجاز هذا العمل فقد كان لتوجيهاتها الفضل بعد الله في إنجاز هذه الرسالة، وكان لدعمها وتشجيعها الأثر العظيم في نفسي فجزاها الله عني كل خير.

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الملاحق

أثر تدريس الهندسة باستخدام انموذج "فان هيل" في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن

إعداد

محمد عبد الرحيم سعيد غنيم

المشرف

الدكتورة هلا محمد حسين الشوا

الملخص

هدفت هذه الدراسة استقصاء أثر تدريس الهندسة باستخدام انموذج "فان هيل" في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن، حيث تكونت عينة الدراسة من شعبتين دراسيتين من طلبة الصف التاسع الأساسي في مدرسة منذر المصري الأساسية للبنين، وقد اختيرت عينة الدراسة بطريقة قصدية لتنفيذ التجربة.

ولتحقيق أهداف الدراسة فقد أعد الباحث أداة للاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة الإحداثية من إعداد الباحث، وقام بتطوير أداة أخرى لمقياس التفكير الناقد بحسب واطسن- جليسر. وبالنسبة للوسائل الإحصائية فقد استخدم الباحث أسلوب تحليل التباين المشترك ANCOVA لدراسة أثر المتغير المستقل: طريقة التدريس في المتغيرات التابعة: التحصيل الهندسي، مهارات التفكير الناقد.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq$ ٠,٠٥) في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، لكن لم يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq$ ٠,٠٥) في القياس البعدي لمقياس التفكير الناقد بين المجموعتين الضابطة والتجريبية. أوصت الدراسة بتفعيل أنموذج "فان هيل" في التدريس وبإعادة صياغة المناهج بما يتفق والأنموذج، وتدريب المعلمين على استخدامه وإصدار الأدلة والخطط لتفعيله وإثراء مناهج الرياضيات بالأنشطة التي تراعي تفكير الطالب وتعمل على تنميته.

الفصل الأول

مقدمة:

نعيش في هذا العصر حالة من الانفجار المعرفي حيث تتضاعف المعرفة عاما بعد عام بشكل يجعل من العسير على أي شخص كان أن يلم بها ويحيطها إحاطة كاملة، مما يفرض على النظام التعليمي تغيير أدواته وأساليبه والابتعاد عن الصورة النمطية في التعليم إلى بيئة قادرة على تطوير كفاءة كل طالب وطالبة للفهم والتعلم مدى الحياة، إذ نتجاوز بذلك حدود التلقين وحفظ المعلومات، إلى تنمية القدرة على تطبيق المعرفة وتنمية روح الإبداع، والتواؤم مع معطيات العصر في عالم متغير، وبالطبع يجب أن يتضمن هذا التغيير تغييراً ملموساً في تنمية طرق التفكير لدى الطلبة، مما يتيح لهم تمحيص أي نوع من أنواع المعرفة التي يجب عليهم أن يلموا بها، والمصادر التي يجدر استقاء المعرفة والمعلومات منها، كما يجدر به أن يتضمن ما أصبح يعرف عالميا بالتعلم للحياة.

في ظل هذا التطور العلمي، والتزايد المستمر لهذا الكم الكبير من المعلومات يحتاج الطلبة إلى أن يتعلموا طريقة اختيار اللازم، والمفيد من المعلومات لا أن يكونوا مستقبلين سلبيين لها، لذا فمن المهم للطالب أن يطور ويطبق بفعالية مهارات التفكير الناقد في دراسته الأكاديمية ومشكلاته اليومية (الزغول والمحاميد، ٢٠١٠)، وهذا ما أكده العياصرة (٢٠١١) حين وصف الطالب الناقد بأنه الطالب الذي تجاوز في متطلباته الذهنية: الحفظ والتلقين، الاهتمام بلغة الكتاب، الاعتماد على المعلم والانتقال إلى فكرة أنه يصعب التفكير والعمل وفق أطر وتفكير الآخرين.

هذا وتهتم الكثير من الجامعات العالمية بتدريس التفكير عموماً، والتفكير الناقد على وجه الخصوص من منطلق إدراكها للأهمية القصوى لهذه المهارات في حياة الفرد و المجتمع، حيث تبين من خلال العديد من الدراسات إلى وجود ارتباط قوي بين أداء الطلاب في اختبارات مهارات التفكير الناقد و بين ارتفاع معدلات الأداء الدراسي (عبد الحميد وأنور والسويدي، ٢٠٠٥).

كما ويتضمن التفكير الناقد مجموعة كبيرة من المهارات فهو يساعد على التعرف إلى أوجه التناقض أو عدم الاتساق في مسار عملية الانتقال من المقدمة أو الوقائع وتحديد درجة القوة في البرهان أو الإدعاء، وبالتالي فهو ينمي القدرة على التمييز بين الحقائق الثابتة التي يمكن إثباتها أو التحقق من صحتها وبين الإدعاءات الذاتية، كما يساعد على تنمية القدرة على التعرف على الإدعاءات أو البراهين والحجج الغامضة، ويساعد ذلك في تجنب المغالطات المنطقية والاستنتاجات الخطأ وتطبيق مهارات حل المشكلات التي تعلمها في مواقف سابقة، وبناء خبرات

تعلم ذاتية تساعد في تحديد التشابهات والاختلافات بين موقفين أو فكرتين حول قضية ما وتحديد مصداقية مصادر المعلومات ومراجعها (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٦).

إن الأطفال لا يولدون ولديهم القدرة على التفكير الناقد، وإن هذه القدرة لا تتطور بشكل تلقائي مع نموهم الطبيعي، بل إن التفكير الناقد يتم تعليمه و التدريب عليه (وزارة التربية والتعليم،٢٠٠٥) ولهذا فمن واجب المدرسة إعداد الفرد لممارسة أنواع التفكير المنطقي سيما التفكير الناقد، وقد يتم ذلك من خلال الأنشطة اللاصفية مثل الرحلات التعليمية والأنشطة التي تحفز الطلبة على المطالعة الذاتية وغير ذلك، فضلاً عن ذلك فإن للمدرس دورا مهما في تنمية التفكير الناقد لدى الطلبة عن طريق عرضه الآراء الجديدة و الحقائق و المواقف ذات المعنى التي تتصل بدافع الاستكشاف وتحمل المسؤولية وضبط النفس وغيرها (علي ، ٢٠٠٩).

وهذا يعكس جانبا من أهمية هذا النوع من التفكير وضرورة العمل على تنميته لدى الطلبة، ومع ازدياد الاهتمام العالمي بموضوع التفكير ازدياداً ملحوظاً في النصف الثاني من القرن العشرين، سيما في الثمانينات منه، والذي تمثل في الكثير من نماذج التفكير والبرامج التدريبية والبحوث والدراسات واتفاق وجهات النظر الداعية إلى النهوض بهذا المجال الحيوي و تطويره، فقد برزت عدة اتجاهات في تعليم و تعلم التفكير (نوفل، ٢٠١٠) و هي :

الاتجاه الأول: تدريس التفكير من خلال برامج منفصلة قائمة بذاتها(التعليم الصريح والمباشر).

ومن الأمثلة عليها برنامج ديبونو المعروف بـ CoRT والمشتق من اسم مؤسسته المعنية بنشر وتطوير البرنامج Cognitive Research Trust ، وهو برنامج مكون من ست وحدات تعليمية تعطي جوانب عديدة للتفكير، وتتألف كل وحدة من عشرة دروس صممت بحيث يغطى كل منها خلال حصة صفية تمتد إلى ٣٥ دقيقة تقريباً، ويتم تطبيق البرنامج بصورة مستقلة عن محتوى المواد الدراسية، ويصلح هذا البرنامج للاستخدام في مستويات الدراسة المختلفة بدءاً من المرحلة الابتدائية أو الأساسية مروراً بالمرحلة الثانوية و انتهاءًا بالمرحلة الجامعية(جروان، ٢٠٠٧).

الاتجاه الثاني : يرى تدريس التفكير من خلال محتوى المادة الدراسية المقررة.

حيث يرى العلماء الذين ينادون بضرورة تعليم التفكير من خلال المنهاج الدراسي، ذلك لأن العمليات العقلية تعزز بشكل مشترك، وأن الخروج إلى مناهج غير مألوفة عملية تربك المتعلم لأنه سيخرج من جوه الطبيعي، ولهذا فإن اعتماد برامج تنمية تفكير من خلال المنهاج يساعد على التغلب على صعوبات التعلم المدرسي (القراءة، والكتابة، والحساب... وغيرها من المواد الدراسية) (علي،٢٠٠٩).

الاتجاه الثالث: يرى أنصار هذا الفريق رأياً وسطياً بحيث يتم تعليم التفكير بشكل مستقل آخذاً منحىً تكاملياً مع محتوى المواد التدريسية المقررة، إذ أشار إلى أن مهارات التفكير تحتاج إلى أن تعلم مباشرة قبل أن تطبق في محتوى المواد الدراسية، وفي مجال البحث عن الأفضلية بين الاتجاهات الثلاث فقد أكدت التجارب و البحوث فاعلية كل من الاتجاهات الثلاث في تنمية التفكير (نوفل، ٢٠١٠).

وتجدر الإشارة هنا إلى حاجة الاتجاه الأول إلى زيادة العبء التدريسي في الميدان وزيادة الكوادر المؤهلة وما يرافق ذلك من مشكلات وصعوبات، كما ويتطلب الاتجاه الثالث زيادة في حجم المقرر الدراسي وأعباؤه، ولهذا فإن هذه الدراسة تتبنى الاتجاه الثاني من خلال العمل على تنمية مهارات التفكير من خلال المواد الدراسية نفسها وطرق تدريسها، ويشير علي(٢٠٠٩) إلى أهمية طرائق التدريس في تنمية التفكير الناقد لدى الطلبة بأسلوب يجعلهم يتفاعلون مع المادة العلمية بهدف إشباع حاجاتهم المعرفية، على أن تكون المادة العلمية متناسبة مع قدراتهم و ميولهم، وتنظيم الوقت وتوظيف المناقشة بهدف إحياء خبراتهم السابقة لديهم، وتمكينهم من ممارسة بعض التطبيقات لتثبيت المفاهيم الحديثة لديهم، وتمكينهم من إصدار الأحكام واكتشاف الحلول بأنفسهم.

وتبرز هنا أهمية الرياضيات بشكل بارز وارتباطها الوثيق بالفكر وخصوصاً الهندسة حيث عرفها أبو زينة (٢٠١٠) بأنها: "هي علم تجريدي من إبداع العقل البشري ويهتم بطرائق الحل وأنماط التفكير" (ص: ١٧)، كما عرفها الصادق(٢٠٠١) بأنها: "هي لغة ووسيلة عالمية مكملة للطبيعة" (ص: ١٦٣). وتعتبر الهندسة من بين أهم فروع الرياضيات التي تعنى بالتفكير وتنميته لدى المتعلمين وحتى منذ القدم، فقد ظهرت المبادئ وكأنها تتحدى العقل بقولها: "إذا لم تستطع البرهان على أمر، فلا تقل أنك تعرفه" (عويضة، ٢٠٠٨، ص: ١٠)، وفي ذلك يشير هندام(١٩٦٦) إلى أهمية الهندسة في تنمية أسلوب تفكيري سليم لدى الطلبة أثناء دراستها، ثم في استخدامه في مختلف شؤون الحياة.

كما نقل ابن خلدون المشار إليه في (الزعبي،٢٠٠١، ص: ٥٣٩) عن شيوخه قولهم: "ممارسة علم الهندسة للفكر بمثابة الصابون للثوب الذي يغسل منه الأقذار وينقيه من الأوضار والأدران، إنما ذلك لما أشرنا إليه من ترتيبه وانتظامه".

تمثل الهندسة أحد معايير المحتوى بالنسبة للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council Of Teachers Of Mathematics - NCTM) حيث يتعلم الطلبة من خلال الهندسة دراسة الأشكال والبناءات الهندسية وطريقة تحليل خصائصها وعلاقاتها، وتعتبر الهندسة المكان الصفي لتنمية مهارات التفكير المنطقي والتفسير(التبرير) لدى

الطلاب، وتقدم النماذج الهندسية وصفاً للبيئات الطبيعية ويمكن أن تكون أدوات مهمة في حل المشكلات (NCTM,٢٠٠٠) .

مشكلة الدراسة:

تشكل مشكلة تدني التحصيل في الرياضيات، والتي تبينت في الاختبار الدولي (The Trends in International Mathematics and Science Study- TIMSS)
في الأعوام ١٩٩٩، ٢٠٠٣، ٢٠٠٧ مشكلة تستحق البحث والتطوير للعمل على علاجها، ففي العام ٢٠٠٧ كان ترتيب الأردن (٣١) من بين (٥٠) دولة مشاركة، وكان متوسط أداء الأردن في الرياضيات دون المتوسط الدولي بـ (٢٤) علامة حيث بلغ متوسط أدائنا (٤٢٧) علامة، علماً بأن المتوسط العام لجميع الدول المُشاركة كان (٤٥١) علامة (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية،٢٠٠٧).

وتشير الدراسات العديدة التي أجريت حول هذه المشكلة إلى أهمية طرق التدريس المستخدمة في رفع مستوى التحصيل، حيث أفضت هذه الدراسات إلى أن طرق التدريس التقليدية المستخدمة في التدريس تمثل أحد أهم الأسباب وراء تدني التحصيل في الرياضيات (الكبيسي، ٢٠٠٨).

وفي إطار إعداد الطلبة للحياة واستغلال المناهج الدراسية في ذلك، تشير نتائج الاختبارات الوطنية والبحوث التربوية إلى أن طرق واستراتيجيات التدريس الحالية لا تعد الطلبة بشكلٍ كافٍ للحياة التي يعيشونها، كما أن هناك فجوة بين التعليم والتعلم من جهة، وبين تقييم ما اكتسبه الطلبة من معارف ومهارات واتجاهات من جهة أخرى، ولهذه الأسباب نحن بحاجة إلى تطوير طرق تدريس منهاج الرياضيات لنعد الطلبة للمستقبل بشكل أفضل، كما تظهر الحاجة إلى اعتماد استراتيجيات تدريس تسمح بانغماس الطالب في عملية التعلم بشكل نشط، والتحول من التدريس المتمحور حول المعلم إلى التدريس المتمحور حول المتعلم (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٥).

إن الفائدة التربوية المرجوة من تدريس الرياضيات والهندسة قد تتعذر ليس بسبب صعوبة المادة الدراسية وطبيعتها وحيويتها، ولكن قد يكون بسبب أساليب التدريس المتبعة حيث تؤكد معظم الدراسات التربوية والأبحاث العلمية أن الأساليب التدريسية التي تركز على تعلم الطالب أو التعلم الفردي بأنها من أهم الأساليب التي تثير التفكير عند الطالب (الهويدي، ٢٠٠٦)

وهذا ما تحاول الدراسة معالجته، حيث تتبنى أنموذج تدريسي في الهندسة يستند إلى تفكير الطالب في محاولة لإطلاقه وتنميته، بدلاً من مجرد تدريبه على استخدام بعض القوانين الهندسية في مواقف معينة، كما وتستقصي هذه الدراسة أثر تطبيق طرق تدريسية جديدة في تحصيل الطلبة في الهندسة، ولتحقيق هذا الغرض فقد تم تطبيق أحد أبرز الاستراتيجيات في تدريس الهندسة وهي

استراتيجية "فان هيل" والتي لاقت ترحيباً في الولايات المتحدة الأمريكية بصفة خاصة وفي أغلب دول أوروبا (الصادق، ٢٠٠١).

أسئلة الدراسة:

في ضوء مشكلة الدراسة تحددت أسئلة الدراسة كما يلي:

١) ما أثر استخدام أنموذج "فان هيل" في التحصيل الهندسي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن ؟

٢) ما أثر استخدام أنموذج "فان هيل" في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن ؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في أنها جاءت:

١- تعرف المعلمين بأنموذج "فان هيل" لتدريس الهندسة، والتدريب على استخدامه.

٢- تساعد الطلبة في التغلب على صعوبات تعلم الهندسة، من خلال تبني أنموذج تدريسي يراعي مستويات التفكير الهندسي وتدرجها لدى الطلاب.

٣- استجابة لتوصيات دراسات سابقة بربط مستويات التفكير الهندسي بمتغيرات جديدة، وتطبيق نماذج تدريسية جديدة واستقصاء أثرها في تنمية التفكير ومن أمثلة ذلك: دراسة العبسي (٢٠٠٦)، ودراسة أخو زهية (٢٠٠٧).

٤- تساير الاتجاهات التربوية الحديثة في تدريس الهندسة بطرق مهمة، تهدف إلى تجريب أساليب ونماذج تعليمية فاعلة ترمي إلى تطوير العملية التعليمية.

٥- تعمل على تحقيق أحد أبرز أهداف التدريس وهو تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة، خصوصاً بموضوع حيوي مثل الهندسة.

٦- تساعد واضعي المناهج على تطوير مناهج الرياضيات وفق توجهات عصرية.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

١_ معرفة أثر استخدام أنموذج "فان هيل" في التحصيل الهندسي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن بوحدة الهندسة الإحداثية.

٢_ معرفة أثر استخدام أنموذج "فان هيل" في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن بوحدة الهندسة الإحداثية.

محددات الدراسة:

تقتصر هذه الدراسة على المحددات الآتية:

١) في العينة: تشمل الدراسة شعبتين دراسيتين فقط في مدرسة منذر المصري الأساسية وتم اختيارها بطريقة قصدية لظروف عمل الباحث، حيث أنه يعمل في نفس المدرسة.

٢) في المادة التعليمية: اقتصار هذه الدراسة على وحدة الهندسة الإحداثية من مادة الفصل الدراسي الثاني للصف التاسع الأساسي.

٣) في أدوات البحث: تم تحديد معاملات صدق وثبات الأدوات التي طبقت في هذه الدراسة وهما: مقياس التفكير الناقد، والاختبار التحصيلي، وهما من تطوير وإعداد الباحث.

مصطلحات الدراسة النظرية والإجرائية:

أنموذج فان هيل : هو أنموذج تدريسي يستند لرؤية "فان هيل" للهندسة، حيث يفترض "فان هيل" أن التفكير الهندسي للطلبة يمر بعدة مستويات وهي:

١_ المستوى الأول : المستوى التصوري (Visualization)

٢_ المستوى الثاني : المستوى التحليلي (Analysis)

٣_ المستوى الثالث : المستوى شبه الاستدلالي (Informal Deduction)

٤_ المستوى الرابع : المستوى الاستدلالي المجرد (Formal Deduction)

٥_ المستوى الخامس : الدقة البالغة (Rigor)

ولا يمكن لطالب أن يصل لمستوى دون أن يمر بالمستوى الذي قبله، كما أن لكل مستوى لغته ومصطلحاته والعلاقات والمفاهيم الهندسية المناسبة له (الصادق ، ٢٠٠١).

التعريف الإجرائي لأنموذج "فان هيل": وهو إعادة صياغة المادة التعليمية التي تناولتها هذه الدراسة وهي وحدة الهندسة الإحداثية من الفصل الدراسي الثاني لمنهاج الرياضيات المعتمد لطلبة التاسع الأساسي من قبل وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢ بما يتناسب مع أنموذج "فان هيل" التعليمي.

الطريقة الاعتيادية: هي طريقة تدريس الهندسة لطلبة الصف التاسع الأساسي بدون استخدام أنموذج "فان هيل".

التحصيل (Achievement): هو ما يكتسبه التلميذ من معارف ومهارات وأساليب تفكير وقدرات على حل مشكلات نتيجة لدراسة مقرر معين (عبيد، ٢٠١٠).

التعريف الإجرائي للتحصيل: هو المعارف والمهارات الرياضية التي يكتسبها طلاب الصف التاسع الأساسي خلال عملية التعلم لوحدة الهندسة الإحداثية، ويقاس بالدرجة التي يحصلون عليها في الاختبار التحصيلي البعدي الذي أعده الباحث لهذا الغرض.

الاختبار التحصيلي: هو طريقة منظمة لمعرفة مستوى تحصيل الطلبة لمعلومات في مادة دراسية معينة تم تعلمها مسبقا، وذلك من خلال إجاباتهم على مجموعة من الفقرات الامتحانية تمثل محتوى المادة الدراسية تمثيلاً صادقاً (عبد الرحمن، ٢٠١١).

التعريف الإجرائي للاختبار التحصيلي: وهو الاختبارالتحصيلي الذي أعده الباحث لهذه الدراسة وقام باستخدامه كأداة لجمع البيانات من المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد أن قام بالتحقق من صدقه وثباته وحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقراته واستبعاد الفقرات الغير مناسبة منه.

مهارات التفكير الناقد: بحسب واطسون وجليسر تقسم مهارات التفكير الناقد إلى:

١ -التعرف على الافتراضات: وتشير إلى القدرة على التمييز بين درجة صدق معلومات محددة، وعدم صدقها، والتمييز بين الحقيقة والرأي، والغرض من المعلومات المعطاة.

٢ -التفسير: ويعني القدرة على تحديد المشكلة والتعرف على التفسيرات المنطقية، وتقدير ما إذا كانت التعميمات والنتائج المبنية على معلومات معينة مقبولة أم لا.

٣ -الاستنباط: ويشير إلى قدرة الفرد على تحديد بعض النتائج المترتبة على مقدمات أو معلومات سابقة لها.

٤ -الاستنتاج: ويشير إلى قدرة الفرد على استخلاص نتيجة من حقائق معينة أو مفترضة، ويكون لديه القدرة على إدراك صحة النتيجة أو خطئها في ضوء الحقائق المعطاة.

٥ -تقويم الحجج: وتعني قدرة الفرد على تقويم الفكرة وقبولها أو رفضها والتمييز بين المصادر الأساسية والثانوية والحجج القوية والضعيفة، وإصدار الحكم على مدى كفاية المعلومات (العياصرة، ٢٠١١).

التعريف الإجرائي لمهارات التفكير الناقد: وفي هذه الدراسة تم قياس مهارات التفكير الناقد الخمسة بحسب تصنيف واطسن وجليسر و هي: التعرف على الافتراضات، التفسير، الاستنباط، الاستنتاج وتقويم الحجج، وباستخدام اختبار التفكير الناقد والذي اعده الباحث لهذه الدراسة بعد أن قام بالتحقق من صدقه وثباته وحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقراته واستبعاد فقرات غير مناسبة منه.

الفصل الثاني

يتناول هذا الفصل الإطار النظري للدراسة، حيث يقدم موجزاً عن الهندسة والنظرة الحديثة لها، كما ويتحدث عن أنموذج "فان هيل" والتفكير الناقد بشيءٍ من التفصيل، وأخيراً يستعرض الفصل عدداً من الدراسات السابقة ذات العلاقة بالدراسة ويبين موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة.

أولاً: الإطار النظري:

نشأة الهندسة:

نشأت الهندسة عن حاجة قدماء المصريين إلى مسح الأراضي الغائبة المعالم، للتمكن بإنصاف من توزيع مساحاتها الخصبة المغطاة بالوحل الذي يتركه الفيضان السنوي لنهر النيل (عويضة، ٢٠٠٨)، كما حفروا الأنفاق و المناجم بزوايا مناسبة، وعرَفوا المثلثات وأشباه المنحرف والأهرامات وقوانين حجومها وغير ذلك(الصادق، ٢٠٠١).

و أخذ الأغارقة الهندسة عن المصريين وبنوا منها صرحاً فكرياً تاماً، ومن أهم علماء الرياضيات عند الإغريق إقليدس الذي وضع مسلمات الهندسة في القرن الخامس قبل الميلاد ولا تزال تدرس حتى الآن وقد كتب إقليدس كتابه الشهير في الهندسة والذي سماه "الأصول" حيث كان مكوناً من(١٣) جزءاً يحتوي على أكثر من (٤٠٠) نظرية مبرهنة بالإضافي إلى البديهيات والمسلمات ولم يقتصر كتابه على الهندسة فقد كان يحتوي على عمليات في الجبر والحساب والأعداد الأولية و اللانهاية، أما المسلمات الخمسة الشهيرة في الهندسة والتي وضعها إقليدس فهي:

١_من أي نقطتين يمكن رسم مستقيم.

٢_كل الزوايا القوائم تساوي بعضها البعض.

٣_ من أي قطعة مستقيمة يمكن مدها إلى مستقيم.

٤_ الدائرة هي مجموعة النقط التي تبعد بعداً ثابتاً عن نقطة معلومة هي المركز.

٥_ من أي نقطة خارج مستقيم يمكن رسم مستقيم واحد موازٍ له.

وعلى مر العصور تمت دراسة نظريات إقليدس في الهندسة ووضعت نظريات أخرى بناءً عليها وقد أثارت مسلمته الخامسة جدلاً واسعاً وحاول بعض العلماء برهنة هذه المسلمة، وتعرضت أيضاً نظرية إقليدس إلى نقد كبير أدى في القرن التاسع عشر إلى ظهور نوع آخر من الهندسة اسمها الهندسة اللاإقليدية (حمدان، ٢٠٠٥).

أما البابليون فقد عرَفوا كثيراً من الأصول الهندسية، وقد كان لديهم أكثر مما عند المصريين، فمثلاً استعمل البابليون نظرية فيثاغوروس في حالات كثيرة، بينما توصل المصريون فقط إلى أن المثلث الذي أطوال أضلاعه ٣، ٤، ٥ يكون قائم الزاوية (الصادق، ٢٠٠١)

أما في العصور الإسلامية فقد استمر عطاء العرب والمسلمون في مختلف فروع الرياضيات بما فيها الهندسة، ومن بين هؤلاء العلماء عمر الخيام المولود في نيسابور(إيران حالياً) والذي كانت له إسهامات كثيرة في الهندسة ومن أهم تلك الإنجازات محاولته لإثبات مسلمة التوازي لإقليدس، كما وقدَم أسس الهندسة التحليلية وكان متقدماً في معالجة الهندسة التحليلية على ديكارت الذي يعتبر في الغرب أول من أسس علم الهندسة التحليلية (سلامة، ٢٠٠٥).

النظرة الحديثة للهندسة:

وحديثاً فقد أولى الكثير من المربون أهمية خاصة بالهندسة، ويمكن أن نذكر بعضاً من مظاهر النظرة الحديثة لها فهي تعتبر مثال عظيم للمعرفة الحقيقية التي يمكن الوصول إليها بالعقلانية الإنسانية وحدها (شواهين وبدندي،٢٠١٠)، هذا وتبرز أهمية الهندسة لأسباب عديدة، فالعالم يفيض بالأشكال الهندسية، وبما أن الأشكال الهندسية تحيط بنا من كل جانب لذلك سيكون فهمنا وتقديرنا لعالمنا أفضل لو تعلمنا شيئاً عن الهندسة (عويضة، ٢٠٠٨).

كما يوضح أبو لوم(٢٠٠٧) بعضاً من خصائص هذه المادة، فهي:

١ - طريقة في إثارة التفكير حيث يقوم الطالب بعمل استنتاجات خاصة به من خلال ضم أشكال هندسية لبعضها البعض وقصها وتركيبها لعمل شكلٍ جديدٍ وغير ذلك من الأعمال.

٢ - معرفة منظمة تتسم بالتنظيم والتسلسل فتتكون أصلاً من التعابير غير المعرفة وتصل في النهاية إلى التعميمات والمهارات الرياضية الهندسية.

٣ - فن يتسم بالجمال والتناسق وتسلسل الأفكار والاستمتاع في عمله ومشاهدته فرسومات أشكاله وعمل مجسماته يعد فناً راقياً متميزاً يظهر وبوضوح فن الفنان الرياضي في ذلك.

وتبرز أهمية الهندسة تربوياً بشكل كبير فمن أهم الخبرات التعليمية التي يمكن أن نحصل عليها من تدريس الهندسة النظرية هي:

أولاً : معرفة طبيعة البرهان المنطقي: من تعاريف وأهميتها في الاستدلال، من بديهيات وفروض، والتفرقة بينها وبين الحقائق، ومعرفة الصورة المنطقية للبرهان.

ثانياً: اكتساب اساليب التفكير السليم: والمقصود باكتسابها هو اكتسابها طيلة حياتهم وأهمها:

١_ **التفكير التأملي(Reflective Thinking):** ونقصد به أن يتأمل الفرد الموقف الذي أمامه، ويحلله إلى عناصره، ويرسم الخطط اللازمة لفهمه، ويصل إلى النتائج التي يتطلبها هذا الموقف.

٢_**التفكير الناقد (Critical Thinking):** وهو يعني تكوين عادة الامتناع عن إصدار الأحكام إلا إذا أكملت الأدلة، وعدم إصدار الأحكام على أساس الميول الخاصة أو التحيز لجهة معينة أو لشخص معين، بل يجب أن تصدر الأحكام على أساس الأدلة الموجودة، وأن يتجنب أخطاء الاستدلال الذي يقوم على أساس الاتصال البسيط أو عدم الاتصال بين الفرض والنتيجة، أو نتيجة السرعة في التعميم، أو نتيجة الفروض الزائفة التي تكون غير صحيحة، أو غير مقبولة، أو نتيجة الاستدلال بالمقارنة، أو نتيجة قبول عكس النظرية على أنه صحيح في كل الحالات.

٣_ **التفكير الارتباطي (Relational Thinking):** ويقوم على إدراك العلاقات بين العوامل المختلفة في الموقف أو المشكلة التي تجابه الفرد.

ثالثاً : استخدام هذه الأساليب في مختلف شؤون الحياة : فيعرف الخطوات الأساسية في حل المشكلات التي تقابله في بيئته، ويفهم ما يقرأه أو يسمعه فهماً دقيقاً و يكشف مواطن الضعف فيه، ويستعمل الأسلوب الرياضي في التعبير الشفوي والتحريري (هندام، ١٩٦٦).

أنموذج "فان هيل" في تعليم الهندسة:

بحسب عبيد(٢٠١٠) فقد قدم بيير فان هيل وزوجته دينا فان هيل ما يسمى بنظرية "فان هيل" والتي استندت إلى دراستين لهما عن الصعوبات التي يواجهها الطلبة في دراسة الهندسة (بألمانيا)، حيث أشارت النظرية إلى أن التفكير الهندسي وتعلم الهندسة يسيران في مستويات متتابعة تتضمن نمواً في طرق ونوعية التفكير.

ويعتقد "فان هيل" أن أحد صعوبات تدريس الهندسة تعود في جانب منها إلى المعلم حيث يقوم بشرح دروس أو موضوعات الهندسة بلغة قد لا يفهمها الطلاب حيث يتحدث المعلم على مستوىً معين ولكن الطلاب يفكرون في مستوى أخر، بمعنى أن اللغة المستخدمة في تدريس الهندسة عامل هام للغاية وهذا ما يسميه "فان هيل" بالحاجز اللغوي "Language Barrier"، فلكل مستوىً من مستويات التفكير الهندسي لغته الخاصة به التي يفهمها التلاميذ، ويؤكد "فان هيل" أن التلاميذ قد لا يستفيدون من التعليم في مستوى أعلى من المستوى الذي بلغوه، ولذا فإنه يجب أن يراعى عند تدريس الهندسة على تنمية إدراك التلاميذ للأشكال الهندسية قبل الشروع في مستويات أكثر تجريداً (الصادق، ٢٠٠١).

وبحسب Fuys (١٩٩٥) المشار إليه في عبيد(٢٠١٠) فإن مستويات التفكير الهندسي تصنف إلى خمس مستويات وهي:

❖ **المستوى التصوري (Visualization) (المستوى الأول) :**

في هذا المستوى يتعلم الطفل الأسماء ويميز بين الأشكال ككيان متكامل دون إدراك لخواص الشكل فهو يدركها بصرياً، ولكن لا يدرك خواصها، ويمكن للطفل في هذا المستوى أن يقوم بالآتي :

أ_ يتعرف على الأشكال وهي في أوضاع مختلفة، ويتعرف على أجزائها.

ب_ ينسخ أو يرسم أشكالاً ويسميها بأسماء عامة.

جـ_ يميز بين الأشكال بحسب مظهرها ويصفها بالكلام.

د _ ينظر لكل شكلٍ على حدة دون تعميم.

هـ_ يميز بين شكلٍ أضلاعه مستقيمةً (مربع مثلاً) وشكلٍ منحنٍ (كالدائرة مثلاً)، ولكنه لا يميز بين الأشكال من نفس النوع.

❖ **المستوى التحليلي (Analysis) (المستوى الثاني) :**

في هذا المستوى يميز الطفل خواص الأشكال ولكن دون إدراك علاقات بين هذه الخواص، وهو أيضاً لا يمكنه فهم أو استيعاب التعاريف التي تعطى للأشكال، الشكل هنا بالنسبة له مجموعة من الخواص وليس مجرد هيئةٍ أو صورة، ويمكن للطفل في هذا المستوى أن يقوم بالآتي:

أ_ يميز بين الأشكال بحسب خواصها ومكوناتها.

ب_ يستخدم تعابيراً لفظيةً وكلاميةً.

جـ _ يتعرف على شكل من خواصه ويختبرها بالقياس.

د_ يستخدم الخواص في رسم الشكل.

هـ_ يعمم خواصاً على مجموعة من الأشكال (المربعات لها أربعة أضلاع، وأربع زوايا قائمة...)

و_ يحل بعض التمارين على خواص مثل مجموع قياسات زوايا المثلث.

ز_ لا يرى حاجة لإثبات صحة الخواص التي يدركها فيكفي القياس مثلاً.

❖ **المستوى شبه الإستدلالي (Informal Deduction) (المستوى الثالث) :**

في هذا المستوى يصنف الأشكال عن طريق خصائصها، ويدرك تعاريفاً مجردةً ويستخدم ألفاظاً لها طابع منطقي مثل "بعض"، "كل" ويمكنه أن يستدل على خاصية ما بدون حاجة لبرهان منطقي (مجموع الزوايا للشكل الرباعي ٣٦٠ ° – يكفي الاستدلال على ذلك أنه مكون من مثلثين و كل مثلث مجموع زواياه ١٨٠ °) ويمكن للطفل في هذا المستوى أن يقوم بالآتي:

أ_ يرتب أشكالاً هندسية في ضوء خواصها، ولكن دون الاستناد إلى برهان منطقي.

ب_ يدرك الخصائص التي تكفي لتمييز شكل عن آخر.

جـ_يستنتج بعض خواص العلاقات مثل إذا كان أ = ب فإن ب = أ ، وأنه إذا كان أ = ب ، ب = جـ فإن أ = جـ .

د_ يصل إلى نتائج من معطيات ويدلِل على صحتها بطرق شبه استدلالية.

هـ_ يتابع برهاناً منطقياً ولكنه لا يقيمه بنفسه.

و_ يدرك الفرق بين "نظرية" هندسية و معكوسها ويشرحها بطريقة شبه استدلالية (لفظية).

ز_ لا يستطيع الربط بين مجموعة نظريات متعلقة بموضوع واحد.

ويضيف سلامة(٢٠٠٥) في باقي المستويات كالآتي :

❖ **المستوى الاستدلالي المجرد (Formal Deduction) (المستوى الرابع) :**

في هذا المستوى يستطيع المتعلم أن يفكر ويقيم براهيناً منطقية، ويدرك العلاقات بين الخواص كما يدرك أهمية الاستنتاج ذهنياً واستخلاص نتائج من خواص ومعطيات معطاة، ويمكن للمتعلم في هذا المستوى أن يقوم بما يلي:

أ_ يميز بين المصطلحات المعرفة والغير معرفة، وبين العبارة التي تقبل كمسلمة وتلك اللازم برهنتها (النظرية).

ب_ ينتج تتابعاً من العبارة التي يستنتج فيها كل عبارة من السابقة لها وحتى يصل إلى نتيجة مطلوبة أو تساعد في الوصول إلى المطلوب إثباته بالبرهان.

جـ_ يدرك معنى الشرط اللازم والشرط الكافي (مثلاً : إذا كان "أ ب جـ د" متوازي أضلاع فإن أ ب // جـ د . كون "أ ب جـ د" متوازي أضلاع فهذا الشرط كاف لأن يكون أ ب // جـ د ، ولكن إذا كان أ ب // جـ د فهذا شرط لازم ولكنه ليس كافٍ لأن يكون "أ ب جـ د" متوازي أضلاع).

د_ يقيم برهاناً يستند إلى المنطق لإثبات صحة قضية ما.

هـ_ لا يدرك استقلالية مجموعة من المسلمات أو النظريات.

و_ يدرك خواص عامة تجمع بين مجموعة من الأشكال أو مجموعة من النظريات.

❖ مستوى الدقة البالغة (Rigor) (المستوى الخامس):

في هذا المستوى يمكن للمتعلم المقارنة بين أنظمة هندسية مختلفة (هندسة إقليدية، هندسة غير إقليدية، هندسة محايدة لا تعتمد على مسلمة التوازي الإقليدية ولا على مسلمات التوازي الإقليدية) ويكون المتعلم على وعي وفهم لدور المنطق والطرق المختلفة للبرهان وأسانيده في المنطق الشكلي مثل البرهان المباشر والغير مباشر وذلك يعتمد على رفض التناقض ... .

ويمكن للمتعلم في هذا المستوى أن يقوم بالآتي:

أ_ ينشئ علاقاتٍ بين النظريات المختلفة.

ب_ يبرهن على بعض النظريات بعدة طرق (بحسب طبيعة النظرية).

مثل: البرهان المباشر من المعطيات إلى المطلوب(بما أن .... إذا...).

البرهان باستنفاذ جميع الحالات (في المواقف محدودة الإمكانات) .

رفض النقيض (إذا لم يكن المطلوب صحيحاً فإنه يؤدي إلى التناقض).

جـ_ يتعامل مع أنظمة هندسية محدودة العناصر(مثل هندسة الأربع فقط).

د_ يدرك أهمية استقلال المسلمات التي يبنى عليها نظام هندسي معين.

هـ_ يمكن إدراك أي تناقض أو عدم أتساق بين مجموعة من العبارات أو الخصائص.

و_ يمكنه التعامل مع أشكال ثلاثية الأبعاد بمعالجات نظرية.

ولا شك أن نظرية "فان هيل" تأثرت بنظرية "بياجيه" من حيث أن نمو التفكير يسير في مراحل متتالية ولكنها لم تحدد مراحل عمرية مرتبطة بها، ولكنه يؤكد أنه لا يمكن العمل في إطار مستوىً معين ما لم يكن قد تم نضوج التفكير بالنسبة للمستوى السابق له.

خصائص أنموذج "فان هيل" :

١) التتابع (Sequential) : كما هو الحال في معظم النظريات التطورية، حيث يتوجب على الشخص أن يسير قدماً بالمستويات بالترتيب، وللتقدم بنجاح في مستوىً، يجب على الشخص أن يكتسب كل الاستراتيجيات في المستويات السابقة.

٢) التقدم (Advancement): التقدم من مستوى لآخر يعتمد أكثر على المحتوى و أساليب التدريس الذي يتم الحصول عليه وليس على العمر، ولا توجد طريقة تدريس تسمح لطالب بالتجاوز على مستوى معين، كما يوجد طرق تدريس تعزز الانتقال بين المستويات، وأخرى تعيق أو حتى تمنع الانتقال بين المستويات.

٣) العامل الذاتي والخارجي (Intrinsic and extrinsic) : إن الأشياء أو الأهداف الملازمة لكائن في مستوى، تصبح هي موضوع الدراسة في المستوى التالي، مثلاً في المستوى الأول يتم ملاحظة الشكل فقط، لكن بالمستوى التالي يتم تحليل الشكل واكتشاف مكوناته وخصائصه.

٤) العامل اللغوي (Linguistic) : أي أن لكل مستوىً لغته و رموزه الخاصة، ونظام العلاقات الخاصة بين هذه الرموز، ولهذا فقد تكون هناك علاقةً صحيحةً في مستوىً، ولكن قد يتم تعديلها بمستوىً آخر، على سبيل المثال قد يصعب على المتعلم في المستوى التصوري إدراك أن المربع هو أيضاً مستطيل، ولكنه قد يدرك هذه العلاقة في المستوى التحليلي أو المستوى شبه الاستدلالي.

٥) التفاوت (Mismatch): إذا كان الطالب في مستوىً وأسلوب التدريس في مستوىً آخر، فإن التعلم المرغوب والمرجو قد لا يحدث، وعلى وجه الخصوص إذا كان المعلم، الوسائل التعليمية، المحتوى وما إلى ذلك في مستوى أعلى من المستوى الخاص بالمتعلم، فإن الطالب لن يكون قادراً على متابعة عمليات التفكير التي تجري استخدامها (Crowley,١٩٨٧) .

وبحسب سلامة (٢٠٠٥) فإن "فان هيل" نفسه قد اعتبر أن المستوى الأخير (الدقة البالغة أو المجرد الكامل) لا يتم الوصول له بالهندسة في المرحلة المدرسية، ولهذا فإن الحديث يدور بشكل عام حول المستويات السابقة له، وكما أنه هناك مستويات للتفكير الهندسي فإن هناك مستويات للتدريس المقابلة لها وهي:

المرحلة الأولى (Inquiry) (جمع المعلومات) :

حيث يستخدم المدرس في هذا الجانب الأسئلة الموجهة كاستراتيجية تدريسية لتوضيح الملاحظات التي يراها التلاميذ ولفت انتباههم إلى المعلومات التي يرغب في أن يكتشفوها، فمثلاً قد يسأل المدرس طلابه ما هو المربع؟ ما هوالمعين ؟ ما هو المستطيل، وفي أي شيء يتفقون وفي أي شيء يختلفون ؟ والهدف من هذه الأسئلة أولاً التعرف إلى المعلومات الأولية لدى هؤلاء الطلاب وثانياً توجيه أنظارهم إلى نوع المعلومات التي يريدهم أن يكتشفوها، كما قد يستخدم استراتيجية المثال واللامثال في هذه المرحلة فمثلاً يمكن للمدرس أن يمسك دائرة ويقول في ذات اللحظة هذا ليس مربعاً، وقد يمسك بيد مربع وبالأخرى مستطيل ويقول هذا مربع وهذا (يقصد المستطيل) ليس مربعاً، حتى يكتشف الطلاب بأنفسهم مفهوم المربع وبعض خواصه الكلية.

المرحلة الثانية (Direct Orientation) (العرض الموجه):

في هذا الجانب يمارس الطلاب بأنفسهم اكتشاف المفاهيم والخواص الهندسية من خلال تنظيم وترتيب ذكي للمواد التعليمية من إعداد المدرس المسبق، وهنا قد يستخدم الطلاب: الطي، أو السبورة المسمارية لإعداد ورسم الأشكال واكتشاف بعض الخواص (التعامد، التقاطع، التطابق...).

المرحلة الثالثة (Explicitation) (الوضوح) :

حيث يستطيع الطلاب في هذا المستوى التدريسي التعبير لفظياً وبلغة ومصطلحاتٍ هندسيةٍ صحيحةٍ وباستخدام معلوماتهم السابقة عن ملاحظاتهم حول الأشكال الهندسية وخصائصها، وفي هذا المستوى يكون دور المدرس هو التوجيه والإرشاد بأقل عدد ممكن من التعليمات، فمثلاً قد يناقش الطلاب مع أنفسهم أو مع مدرسهم ما هو الشكل الهندسي الذي له الخصائص التالية.....

المرحلة الرابعة (Free Orientation) (العرض الحر):

حيث يمارس الطالب في هذه المرحلة الاكتشاف الحر بكل معانيه من خلال التعامل مع بعض المهام الهندسية المعقدة دون معرفة سابقة بالشكل أو مساعدة من المعلم، فعلى سبيل المثال قد يقول المعلم خذ ورقة مستطيلة وأطوها نصفين، ثم أطو النصفين إلى نصفين آخرين كما هو موضح في الشكل، ما هو تصورك للشكل الناتج إذا قصصت هذا الركن بزاوية ٤٥ ° ؟

المرحلة الخامسة (Integration) (التكامل):

حيث يتيح المدرس للطلاب في هذا المستوى الفرص لتلخيص ما درسوه بشكل جيد بهدف تكوين صورةٍ كليةٍ واستنتاج خصائصٍ جديدةٍ لم يدرسها من قبل، وقد يبدأ المدرس بتدريب الطلاب على ذلك من خلال قيامه بتلخيص جيد للدرس الذي شرحه.

وقد أشارت وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية(National Council Of Teachers Of Mathematics - NCTM) بأن تعلم الهندسة من خلال أنموذج "فان هيل" يساعد على إدراك المفاهيم الهندسية ذات البعدين وذات الثلاثة أبعاد، وإدراك العلاقات بين خواص الأشكال الهندسية (NCTM,٢٠٠٠).

التفكير الناقد:

القرآن الكريم و التفكير الناقد:

لقد جعل الله تعالى الإنسان خليفته بالأرض وميزه بالعقل، ودعاه للتفكر والتأمل بنواميس الكون وقوانينه، والتبصر بحقائق الوجود، والاستدلال على وجود الخالق وعظمته وتوحيده، وقد بلغت عدد الآيات التي وردت فيها مشتقات العقل ووظائفه والدعوة لإعماله نحو (٦٤٤) آية قرآنية كريمة من مجموع آيات القران الكريم البالغة (٦٢٣٦) آية كريمة، منها:

- (١٨) آية تدعو إلى التفكر .
- (١٢٩) آية تدعوا إلى النظر (النظر العقلي).
- (١٤٨) آية تدعوا إلى التبصر.
- (٤) آيات تدعوا إلى التدبر.
- (٧) آيات تدعوا إلى الاعتبار به.
- (٢٦٩) آية تدعوا إلى التذكر .
- (٢٠) آية تدعوا إلى التفقه.
- (٤٩) آية وردت فيها مشتقات العقل بالصيغة الفعلية.

(علي، ٢٠٠٩، ص:٣٥).

النشأة التاريخية للتفكير الناقد:

إن جذور التفكير الناقد موغلة في القدم ويمكن إرجاعها إلى الممارسات التدريسية للفيلسوف اليوناني سقراط قبل نحو (٢٥٠٠) سنة، عندما كان يوجه سلسلةً من الأسئلة لمحاوريه تجعلهم عاجزين عن تبرير ثقتهم المنطقية في ما يعرفونه، وقد سميت طريقته هذه في توجيه الأسئلة بمنهج سقراط في التساؤل، أو الطريقة الحوارية، أو منهج توليد الأفكار وهي تعد أفضل استراتيجية في التدريس، ولقد أعقب ممارسات سقراط وتطبيقاتها التفكير الناقد لأفلاطون الذي دون أفكار سقراط وآرسطو والشكوكيين اليونانيين الذين أكدوا أن الأشياء كثيرا ما تختلف عما هي عليه في الظاهر، ومن هذا التقليد اليوناني القديم انبعثت الحاجة لدى كل فرد يسعى إلى فهم الحقائق العميقة إلى التفكير بشكلٍ متناسقٍ لتتبع المدلولات على نحو عريض وعميق، لأن التفكير الشامل و المنطقي، والمتجاوب مع الأسئلة و الاعتراضات يستطيع أن يأخذ بأيدينا إلى الفهم (علي،٢٠٠٩) .

تعريف التفكير الناقد:

يوجد عدد كبير من التعريفات التي وردت في الأدب التربوي للتفكير الناقد ويذكر غانم(٢٠٠٩) عدداً منها:

التفكير الناقد: هو فحص وتقييم الحلول المعروضة.

التفكير الناقد: هو حل المشكلات أو التحقق من الشيء وتقييمه بالاستناد إلى معايير متفق عليها مسبقاً.

التفكير الناقد: هو التفكير الذي يتطلب استخدام المستويات المعرفية العليا الثلاث في تصنيف بلوم: التحليل والتركيب والتقويم.

التفكير الناقد: بأنه عبارة عن القدرة على تقييم المعلومات وفحص الآراء مع الأخذ بعين الاعتبار وجهات النظر المختلفة حول الموضوع قيد البحث.

التفكير الناقد: هو تفكير يتصف بالحساسية للموقف وباشتماله على ضوابط تصحيحية ذاتية، واعتماده على محكَات للوصول إلى الأحكام (الفريجات، ٢٠٠٨).

التفكير الناقد: التوقف المؤقت عند الأحكام المسبقة أو الشك الصحيح وتمحيص الآراء في ضوء المعرفة السابقة لدى الفرد، وتكوين استنتاجات جديدة بناءً على هذه المعرفة (وزارة التربية والتعليم،٢٠٠٦).

التفكير الناقد: مجموعة من العمليات العقلية التي يقوم بها المتعلم لتقويم المعلومات التي تواجهه، حيث يسخدم التفكير العقلي المبني على مجموعة من الإجراءات، والقواعد، والمعايير التي يتم الحكم في ضوئها على مدى مصداقية المعلومات، ومن ثم استخدامها في الغرض المطلوب (سويد،٢٠٠٣).

أهمية التفكير الناقد :

يعد التفكير الناقد أحد أشكال التفكير المهمة الذي يساعد على التجرد من الميول، وتأثير الانفعالات، فكل ما يحدث في واقع أمتنا من أزمات سياسية، ومن اقتتال طائفي، و تأخر علمي وحضاري وغيره من الأمراض التي تعصف في أوطاننا جاء من خلال الضعف في تبني مهارات التفكير الناقد في الحياة العملية من حيث ضعف القدرة على اختيار الأنسب من بين الحلول المتوفرة، زيادةً على ضعف القدرة على تقويم الحجج و البراهين وفرض الفرضيات، وغير ذلك من مهارات التفكير الناقد.

وفي مجال التربية والتعليم فإنه وبسبب التقدم العلمي الهائل الذي يشهده العالم حالياً وزيادة الزخم المعرفي، وضعف قدرة الطالب على تخزين المعلومات في ذاكرته، فقد سعت التربية المعاصرة إلى تعليم الطالب كيف يتعلم ؟ و كيف يفكر ؟ زيادةً على إكسابه القدرة على التعلم الذاتي المستمر، ومواكبة التغيرات المعرفية والاجتماعية التي يمر بها (علي، ٢٠٠٩).

مهارات التفكير الناقد: وقد تم الإشارة لمهارات التفكير الناقد في التعريفات النظرية والإجرائية من الفصل الأول في هذه الدراسة، ويعد اختبار واطسن وجليسر (W-G) من أكثر الاختبارات التي اعتمدها الباحثون في مجال التربية وعلم النفس، فتصميم مواقفه، وطريقة إعداد فقراته تضع المستجيب أمام مشكلات نفسية، واجتماعية، وتربوية، واقتصادية تشكل عينات مناسبة لقياس

قدراته على التفكير الناقد(علي، ٢٠٠٩)، ولهذا فإن هذه الدراسة تقوم بتبني هذا الاختبار لقياس مهارات التفكير الناقد.

ثانياً: الدراسات السابقة:

قام سوافورد وجونز وكارول(١٩٩٧)Swafford ,Jones &Carol بدراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج مصمم ليعزز معرفة المعلمين بالهندسة والبحوث التي تتعلق بإدراك طلبتهم حول الهندسة، وقد شارك بالبرنامج (٤٩) معلم من معلمي المرحلة المتوسطة بالبرنامج والذي استغرق تنفيذه (٤) أسابيع، حيث تكون من مسار معرفي وندوات بحثية حول نظرية "فان هيل"، وقد أظهرت الاختبارات القبلية والبعدية نمواً واضحاً بالمحتوى المعرفي وفي مستويات "فان هيل"، وقد كشف تحليل خطة الدروس لديهم إلى تغير واضح بالأهداف والتوقعات بالانتقال إلى مستوى أعلى من مستويات "فان هيل"، ومن خلال متابعة ملاحظات (٨) معلمين وجد تغيراً ملحوظاً فيما كان يدرس وكيف، وحتى بخصائص المدرسين البارزة، وقد عزى أولئك المعلمون هذه التغييرات إلى زيادة المحتوى المعرفي الهندسي لديهم والبحث المستند إلى إدراك الطالب.

كما قام بيوسي (٢٠٠٣)Pusey بدراسة هدفت إلى اختبار أنموذج "فان هيل" في التفكير بالهندسة لوصف كيف يفكر الطلاب بالهندسة، حيث ركز الباحث على أربعة محاور:١) الطرق المناسبة لتقييم التفكير الهندسي لدى الطلبة ونتائج هذه التقييمات ٢) تقييم مستويات التفكير لدى المعلمين قبل الخدمة وخلال الخدمة ٣) مقابلات تعليمية عملت مع الطلبة معتمدة على نموذج "فان هيل" ٤) دعوة كل من المعلمين قبل الخدمة وخلال الخدمة لتعزيز الوعي حول النظرية والمعرفة المثبتة حول المحتوى الهندسي، وقد قدم وصفاً مختصراً حول النظرية المطورة لبياجيه والتصنيف المنفرد لبيجز وكوليس كوسائل مقارنة لنموذج "فان هيل" مع تقديم كل من إيجابيات وسلبيات كل من هذه النظريات الثلاث وقد خلصت الدراسة إلى أن الوحدات الدراسية والطرق التعليمية المعتمدة على نموذج "فان هيل" قد ساعدت في نمو التفكير الهندسي لدى الطلبة.

قامت النفيش (٢٠٠٤) بعمل دراسة هدفت معرفة أثر تدريس الهندسة في ضوء نموذج "فان هيل " في تحصيل و تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي، تكونت عينة الدراسة من (١٧٨) تلميذة الصف الثامن الأساسي، ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بإعداد اختبارٍ تحصيليٍ، كما قامت بتطبيق اختبار التفكير الهندسي من إعداد جامعة شيكاجو، وأسفرت النتائج عن تفوق تلميذات المجموعة التجريبية في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي.

كما قام الهمشري (٢٠٠٥) بإعداد دراسة هدفت إلى معرفة فعالية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الهندسة في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبا اختيروا بطريقة قصدية من مدرسة ذكور الرصيفة الإعدادية الأولى التابعة لمديرية التربية والتعليم بمنطقة الزرقاء التابعة لوكالة الغوث الدولية، وقد تم توزيع الطلبة عشوائياً على مجموعتين بالتساوي كمجموعة ضابطة وتجريبية، ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بعمل اختبارين تحصيليين في وحدتي الهندسة التحليلية والفضائية، واختبار لقياس مستويات التفكير الهندسي لأفراد الدراسة، وقد أسفرت الدراسة عن وجود فرق في التحصيل والتفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية .

كما قام هالات (٢٠٠٦) Halat بدراسة هدفت إلى معرفة أثر الجنس في اكتساب وتعلم مستويات "فان هيل" واتجاهاتهم نحو الهندسة لطلبة الصف السادس الإبتدائي، شملت عينة الدراسة (١٥٠) طالبا وطالبة من طلبة الصف السادس الإبتدائي، تكونت من (٦٦) طالباً و(٨٤) طالبة، وقد استخدم الباحث اختبار في الهندسة من نوع اختيار من متعدد لاختبار مستويات التفكير واستبانة للكشف عن اتجاهاتهم نحو المادة، وقد طبقت هذه الأدوات قبل الدراسة وبعدها والتي استغرق تنفيذها (٥) أسابيع، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث اختبار (t–test) للعينة المزدوجة، واختبار(t–test) للعينات المستقلة، والاختبار الإحصائي (ANCOVA) لتحليل البيانات الكمية، وقد أثبتت الدراسة عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية في الاتجاه نحو المادة، كما أنه لا يوجد فرق بارز في تعلم مستويات "فان هيل" بين الطلاب والطالبات.

قام العبسي (٢٠٠٦) بإجراء دراسة هدفت إلى معرفة الأثر الذي يحدثه تدريب معلمي الرياضيات على مستويات التفكير الهندسي للصف السابع الأساسي على تحصيل طلبتهم وتطور مستويات التفكير الهندسي واتجاهاتهم نحو الهندسة، وقد بلغ عدد أفراد الدراسة (٦٤) طالباً في الصف السابع إختيروا من مدرسة أساسية في عمان الأولى، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحث بإعداد برنامج تدريبي خاص بمستويات التفكير الهندسي بالاعتماد على أنموذج "فان هيل" وقام بتدريب معلم عليه، كما قام بإعداد اختبار تحصيلي للصف السابع الأساسي، وإعداد اختبار في التفكير الهندسي، وأعد مقياس لقياس اتجاهات الطلاب نحو الهندسة وأظهرت النتائج وجود فروق في التحصيل وتطور التفكير الهندسي وفي الاتجاه نحو المادة لصالح المجموعة التجريبية.

وقام الماس (٢٠٠٧) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام أنموذج " فان هيل " للتفكير الهندسي في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، حيث تكونت عينة الدراسة من (٨٠) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي من ثانوية لبوزة في مديرية

ردفان محافظة لحج الذين تم اختيارهم عشوائياً وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، و لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث باستخدام اختبارين، الأول في التفكير الهندسي من إعداد جامعة شيكاجو، و قد طبقه الباحث قبل البدء بالتجربة و بعدها، و الاختبار الآخر فهو في التحصيل الرياضي من إعداد الباحث، وقد قام الباحث باستخدام اختبار (t) واختبار النسب المئوية، وقد أسفرت الدراسة عن حدوث تفوق في المجموعة التجريبية في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي.

كما قامت أخو زهية (٢٠٠٧) بإجراء دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام المنحى البنائي في التدريس على تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهن نحوها وقدرتهن على التفكير الناقد، حيث تكونت عينة البحث من (٢٠٠) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي انتظمن في ست شعبٍ دراسيةٍ تم اختيارها من مدارس مديرية التربية والتعليم التابعة لقصبة المفرق، وعينت الشعب بالطريقة العنقودية في مجموعتين إحداهما تجريبية درست وفق المنحى البنائي والممثل في هذه الدراسة باستراتيجية ويتلي، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء أربعة أدوات، هي: اختبار المعرفة الرياضية، واختبار تحصيلي، واستبانة اتجاهات نحو الرياضيات، واختبار التفكير الناقد في الرياضيات، وجميعها طبقت على طالبات المجموعتين قبل إجراء الدراسة وبعدها، باستثناء اختبار المعرفة الرياضية طبق قبل إجراء الدراسة فقط، وقد قامت الباحثة باستخدام تحليل التباين المصاحب (MANCOVA)، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطالبات في الرياضيات، واتجاهاتهن نحوها، وقدرتهن على التفكير الناقد تعزى لاستراتيجية التدريس ولصالح استراتيجية التدريس البنائية.

وقد قام منصور (٢٠٠٨) بإجراء دراسة هدفت إلى معرفة الأثر الذي يحدثه برنامج مقترح لتدريس الهندسة في ضوء نموذج "فان هيل" في تحصيل الطلبة في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز وكذلك في تنمية تفكيرهم الهندسي، تكونت عينة الدراسة من (٩٥) طالباً منهم (٤٦) طالباً في الصف التاسع الأساسي و(٤٩) طالباً في الصف العاشر الأساسي في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز التابعة لمديرية تربية إربد الأولى، وللإجابة على سؤال الدراسة قام الباحث ببناء برنامج مقترح لتدريس وحدتي الهندسة بالصفين التاسع والعاشر وفق نموذج "فان هيل"، بالإضافة إلى بناء اختبار تحصيلي للصف التاسع، واختبار تحصيلي للصف العاشر، كما وقام بإعداد اختبار في التفكير الهندسي بمستوياته الأربعة (التصوري، التحليلي، الاستدلال شبه المجرد، الاستدلال المجرد)، وأظهرت النتائج وجود فروق في التحصيل لصالح المجموعة

التجريبية ولكلا الصفين ووجود تطور في نسبة الطلبة الذين أمكن تصنيفهم في مستويات عليا من التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية ولكلا الصفين التاسع والعاشر، ومن خلال اختبار (χ^2) تبين للباحث وجود اختلاف في توزيع نسبة الطلبة على مستويات التفكير الهندسي لدى كل من مجموعة الطلبة الذين تلقوا تعليماً وفقاً لنموذج "فان هيل" ومجموعة الطلبة الذين تعلموا بالطريقة الاعتيادية، ولكلا الصفين التاسع والعاشر.

قام عبيدات (٢٠٠٩) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وقدرتهم على التفكير الناقد، حيث تكونت عينة الدراسة من (٩٢) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة كفرسوم الثانوية للبنين موزعين على أربعة شعب حيث درست شعبتان وفق انموذج التعلم البنائي في حين درست الشعبتين الأخريين بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث باستخدام أداتين وهما اختبار تحصيلي في وحدتي الهندسة والمجسمات، والأداة الثانية هي اختبار التفكير الناقد الرياضي بأبعاده الخمسة (معرفة الافتراضات، تقويم المناقشات، التفسير، الاستنباط والاستنتاج) بحسب واطسون-جليسر، كما تم إعداد دليل للمعلم للتدريس وفق أنموذج التعلم البنائي، وقد قام الباحث باستخدام تحليل التباين الأحادي (ANCOVA) وتبين وجود فرق في التحصيل وقدرة الطلاب على التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية.

قام أبو عودة(٢٠١١) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريس منهاج الرياضيات المحوسب في تنمية التفكير الناقد والتحصيل لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس الاستكشافية، وقد بلغ عدد أفراد الدراسة (٨٠) طالباً في الصف الثامن الأساسي، اختيروا بطريقة قصدية من مدرسة الإمام مالك الثانوية للبنين، وقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، حيث تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام منهاج الرياضيات المحوسب، وتم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة فقد استخدم الباحث اختبار كاليفورنيا للتفكير الناقد واختبار التحصيل من إعداد الباحث على المجموعتين، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار كاليفورنيا للتفكير الناقد وأبعاده لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء طلبة الصف الثامن على اختبار كاليفورنيا تبعاً لمتغير مستوى التحصيل، ولصالح الطلاب ذوي التحصيل المرتفع والمتوسط، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء المجموعتين على اختبار التحصيل. وقد أوصى الباحث بضرورة تدريب المعلمين على كيفية تدريس الرياضيات بطريقة تنمي مهارات التفكير الناقد عند

الطلبة من خلال التركيز على المناهج المحوسبة، وإدخال المزيد من المواقف والأنشطة التي تستثير مهارات التفكير العليا لدى الطلبة في المناهج الدراسية المختلفة، وإجراء المزيد من الدراسات المشابهة على مختلف المراحل التعليمية.

موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة :

لقد اهتمت الدراسات السابقة بتنمية التفكير لدى الطلبة من خلال خطط تدريسية مقترحة للهندسة، فمنها من اهتم بتنمية التفكير الهندسي واستخدم نموذج "فان هيل" مثل دراسة النفيش(٢٠٠٤)، ودراسة العبسي (٢٠٠٦)، ودراسة الماس(٢٠٠٧) ودراسة منصور(٢٠٠٨)، ومنها من اهتم بتنمية التفكير الهندسي باستخدام نماذج أخرى مثل دراسة الهمشري(٢٠٠٥) والتي استخدم فيها أسلوب حل المشكلات في تدريس الهندسة، ومنها من اهتم بتنمية التفكير الناقد مع استخدام نماذج تدريسية أخرى في الرياضيات غير أنموذج "فان هيل" مثل دراسة أخوزهية(٢٠٠٧) والتي طبقت فيها المنحى البنائي في وحدة الجبر، ودراسة عبيدات(٢٠٠٩) والتي استخدم بها أنموذج بنائي في وحدتي الهندسة والمجسمات، ودراسة أبو عودة(٢٠١١) والتي استخدم بها المنهاج المحوسب في التدريس، واشتركت جميعها في دراسة اثر الطرق المستخدمة في تحصيل الطلبة، وقد أثبتت جميعها كفاءة في زيادة التحصيل للطلبة وتطور مستويات التفكير الهندسي، ومهارات التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية، ولكن لم يجد الباحث دراسة تربط بين أنموذج "فان هيل" وبين تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة، وهذا ما تقوم به هذه الدراسة، بالإضافة إلى دراسة أثر تدريس الهندسة باستخدام أنموذج "فان هيل" بالتحصيل الهندسي.

الفصل الثالث

يستعرض هذا الفصل توضيحاً لظروف تطبيق الدراسة من حيث أفراد الدارسة، والمنهجية المتبعة في الدراسة، والأدوات المستخدمة وطرق التحقق من صدقها وثباتها، كما ويتحدث عن زمن تطبيق التجربة والوسائل الإحصائية المستخدمة.

أفراد الدراسة:

تمثل أفراد الدراسة في طلاب شعبتين دراسيتين من طلبة الصف التاسع الأساسي في مدرسة منذر المصري الأساسية التابعة لمديرية عمان الأولى، وقد تم اختيار المدرسة بطريقة قصدية لظروف عمل الباحث.

منهجية الدراسة :

تندرج هذه الدراسة ضمن البحوث التجريبية والتي يعرفها عودة وملكاوي (١٩٩٢) بأنها: نوع من البحوث يجري بها تغيير عامل أو أكثر من العوامل ذات العلاقة بموضوع الدراسة بشكل منتظم؛ من أجل تحديد الأثر الناتج عن هذا التغيير، ويتضمن هذا التغيير عادةً ضبط جميع المتغيرات التي تؤثر في موضوع الدراسة، باستثناء متغير واحد محدد تجري دراسة أثره في هذه الظروف الجديدة.

ونظراً لصعوبة الاختيار العشوائي لعينة الدراسة فقد تم اختيار أفراد الدراسة بالطريقة القصدية كما ورد في محددات الدراسة بالفصل الأول ممَا يعني أن هذه الدراسة أقرب ما تكون من الدراسات شبه التجريبية (عودة وملكاوي،١٩٩٢).

وبعد اختيار المدرسة التي ستطبق بها التجربة وبطريقة قصدية تم اختيار شعبتين وبطريقة عشوائية، حيث تم سحب ورقة من قبل أحد طلبة الصف التاسع من بين مجموعة من الأوراق المتماثلة بالحجم كتب عليها رموز الشعب (و ، ز ، ح ، ط) وهي شعب يدرسها جميعا مدرس واحد للرياضيات بهدف ضبط متغير نوع المعلم على أساس أن تكون الورقة المسحوبة هي المجموعة الضابطة فكانت تاسع (و)، ومن ثم تم سحب ورقة أخرى على أن تكون المجموعة التجريبية فكانت تاسع (ط).

وقد قام الباحث بإعداد خطة مقترحة لتدريس وحدة الهندسة الإحداثية للمجموعة التجريبية باستخدام أنموذج "فان هيل" ولتنفيذ التجربة فقد قام الباحث بالخطوات الآتية :

- تم الحصول على تسهيل مهمة من الجامعة إلى مديرية عمان الأولى والتي تم تطبيق التجربة بإحدى المدارس التابعة لها (ملحق ١).
- بعد الحصول على كتاب تسهيل المهمة من الجامعة تم الحصول على كتابٍ رسميٍ ليتوجه به إلى مدير مدرسة منذر المصري والتي تم تطبيق التجربة بها (ملحق ٢)، وقد أرفق مع هذا الكتاب جميع الاستبانات التي تم تطبيقها في هذه التجربة.
- تم اختيار شعبتين من الصف التاسع الأساسي لتطبيق التجربة بالطريقة المذكورة سابقا.
- تم التطبيق القبلي لاختبار التفكير الناقد على كلتا المجموعتين التجريبية والضابطة.
- تم تطبيق التجربة على المجموعتين.
- قام الباحث بعددٍ من الزيارات الصفية لكلتا المجموعتين التجريبية والضابطة لتقديم النصح والإرشاد اللازمين لمعلم المادة.
- بعد الانتهاء من تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة، تم تطبيق الاختبار التحصيلي على المجموعتين التجريبية والضابطة، ومن ثم تم إعادة تطبيق اختبار التفكير الناقد على المجموعتين التجريبية والضابطة بالتنسيق بين الباحث ومعلم المادة.
- بعد تطبيق جميع الأدوات تمت دراسة نتائج الاختبارات واستخلاص النتائج.

أدوات الدراسة:

١_ **الخطة المقترحة:** وهي إعادة صياغة لوحدة الهندسة الإحداثية بما يتناسب وأنموذج "فان هيل" التعليمي، ويمثل الملحق(٣) نموذجاً لهذه الخطة، وقد قام الباحث بتحكيم هذه الخطة ويوضح الملحق(٤) أسماء السادة المحكمين على هذه الخطة.

٢_**الاختبار التحصيلي:** يعرف الاختبار التحصيلي بأنه طريقةٌ منظمةٌ لمعرفة مستوى تحصيل الطلبة لمعلومات في مادة دراسية معينة تم تعلمها مسبقا، وذلك من خلال إجاباتهم على مجموعة من الفقرات الامتحانية تمثل محتوى المادة الدراسية تمثيلاً صادقاً (عبد الرحمن، ٢٠١١).

وبحسب المعتوق(٢٠٠٧) فإن إعداد الاختبار يمر بالخطوات الأساسية الآتية :

١) **تحديد الغرض من الاختبار:** وهو في هذه الحالة اختبار تحصيلي لقياس تحصيل طلبة الصف التاسع في وحدة الهندسة الإحداثية.

٢) تحليل المحتوى: ويقصد بذلك تحليل محتوى المادة الدراسية وتحديد مواضيعها ومفردات كل موضوع سيغطيه الاختبار.

٣) إعداد جدول المواصفات: يصف جدول المواصفات ويحدد الموازنة بين أنواع السلوك المراد تحقيقه (الأهداف) والمحتوى ويعتمد في ذلك على أهمية كل موضوع في الكتاب المقرر، ويتكون من بعدين: الأول رأسي ويمثل مستويات الأهداف، والثاني أفقي ويمثل موضوعات محتوى المادة.

٤) الخطوة الرابعة: وتتضمن هذه الخطوة تحديد نوع الفقرات، وعددها بحيث تناسب قياس الأهداف التي حددت مسبقا.

٥) مراجعة أسئلة الاختبار: حيث يتم مراجعة أسئلة الاختبار بعد تجميعها وكتابتها ووضعها في صورة اختبار بحيث يتم تعديل أو حذف أو إضافة بعض الفقرات عند الحاجة لذلك.

٦) إخراج الاختبار بصورته النهائية: ويقصد بذلك إخراج أوراق أو كراسة الاختبار بصورة جيدة ووضع التعليمات اللازمة إن تطلَّب الأمر.

ويضع المعتوق(٢٠٠٧) معايير للاختبار الجيد ومنها:

١) الصدق: وهو أن يقيس الاختبار ما وضع لقياسه بالفعل ، ومن أنواعه:

أ) صدق المحتوى(أو المضمون): وهو أن تكون أسئلة الاختبار عينة مماثلة لقياس مختلف الأهداف السلوكية للمادة الدراسية التي يشملها الاختبار، ويتحقق هذا النوع من الصدق من خلال المطابقة بين محتوى الاختبار وبين معطيات تحليل محتوى الاختبار وأهدافها الدراسية ويتحقق ذلك من خلال إعداد جدول مواصفات خاص بالاختبار.

ب) صدق المحكمين: بحيث يكون الاختبار صادقاً عندما يتفق مجموعة من المختصين أو الخبراء على أن الاختبار يقيس الأهداف التي وضع لقياسها بكفاءة.

٢) الثبات: حيث يعطي الاختبار النتائج نفسها للمجموعة إذا ما طبق مرة أخرى في الظروف نفسها بشرط ألا يحدث تعلم أو تدريب في الفترات بين مرات إجراء الاختبار.

وبحسب علام(٢٠٠٦) فإنه يمكن تقدير ثبات الاختبارات التي تتضمن مقياس متدرج الميزان من خلال حساب معامل الاتساق الداخلي (معامل التجانس) لبنية الاختبار والذي يطلق عليه اسم معامل كرونباخ ألفا (α) ولحسابه يكفي تطبيق الاختبار مرة واحدة فقط ومن ثم تطبيق الصيغة التالية:

$$\text{معامل } (\alpha) = \frac{\text{ن}}{\text{ن} - ١} \left[١ - \frac{\text{مجـ ع}^{٢}_{\text{ن}}}{\text{ع}^{٢}} \right]$$

حيث ($ع^{٢}$) ترمز إلى تباين درجات كل مفردةٍ من مفردات الاختبار.

(مجـ $ع^{٢}_{ن}$) ترمز إلى مجموع تباين درجات جميع المفردات.

(ن) ترمز إلى العدد الكلي لمفردات الاختبار.

وفي ضوء ما تقدم فقد قام الباحث بما يلي:

- قام الباحث بالإطلاع على وحدة الهندسة الإحداثية من كتاب الصف التاسع الأساسي للعام الدراسي (٢٠١١ / ٢٠١٢).
- قام الباحث بعمل تحليل محتوى لوحدة الهندسة الإحداثية (ملحق ٥)، وبالاستعانة بدليل المعلم لمادة الرياضيات للصف التاسع.
- قام الباحث ببناء جدولٍ للمواصفات خاص بالوحدة وذلك بالاستعانة بدليل المعلم لمادة الرياضيات للصف التاسع (ملحق ٦).
- تم بناء اختبارٍ أوليٍ للوحدة.
- تم عرض الاختبار بصورته الأولية على مجموعةٍ من المحكمين، ويوضح (ملحق ٧) قائمةً بأسماء هؤلاء المحكمين.
- بعد الأخذ برأي المحكمين قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينةٍ استطلاعيةٍ خارج عينة الدراسة ومكونة من (٣٤) طالباً لقياس ثباته من خلال معادلة كرونباخ ألفا باستخدام برمجية (SPSS - Statistical Package for the Social Sciences) حيث بلغت قيمة معامل الثبات ٠,٧٩ وهي قيمة مناسبة لهذه الدراسة، وقد استغرق تنفيذ الامتحان حصةً صفيةً كاملةً.
- حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، حيث تراوحت قيم معامل الصعوبة من ٠،٥٧ إلى ٠،٨٥ ، بينما تراوحت قيم معامل التمييز من ٠،٢٦ إلى ٠،٤٥ .

ويمكن حساب معامل الصعوبة للأسئلة المقالية(التي تسمح للمتعلم بأن يجيب عليها بالكلمات) من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد درجات الطلبة المحصلة على السؤال(الفقرة)}}{\text{عدد الطلبة} \times \text{درجة السؤال (الفقرة)}} \times ١٠٠\%$$

معامل التمييز = مج س – مج ص

مج م × ن

حيث : (مج س) مجموع الدرجات التي حصلت عليها الفئة العليا.

(مج ص) مجموع الدرجات التي حصلت عليها الفئة الدنيا.

(مج م) الدرجات المخصصة للسؤال.

(ن) عدد أفراد إحدى المجموعتين.

وبالنسبة لعدد طلاب الفئة العليا أو الدنيا فيقدر حسب حجم العينة، فإن كانت العينة كبيرة (١٠٠) طالب مثلا فيمكن أخذ أعلى(٢٧%) من الطلبة كفئةٍ عليا و (٢٧%) من الطلبة كفئةٍ دنيا، وإن كان حجم العينة صغير فيمكن أن تكون كل عينة (٥٠%) من الطلبة.

وبالنسبة لمعايير الفقرات الجيدة فيما يتعلق بمعاملات الصعوبة والتمييز فهي كالآتي:

١) معامل الصعوبة حوالي ٥٠% (٣٠% – ٧٠%)

٢) معامل التمييز لا يقل عن ٤٠% (المعتوق، ٢٠٠٧).

- بعد حساب معاملات الصعوبة و التمييز، قام الباحث بإعداد الاختبار بصورته النهائية وقد تكون من سبع فقرات وبلغت درجته العظمى (٤٠) درجة، ويوضح ملحق(٨) نموذجاً للاختبار التحصيلي في الهندسة مع نموذجاً للإجابة النموذجية عليه.

٣) اختبار التفكير الناقد: قام الباحث بالاستفادة من الاختبارات التي قام بتطويرها وتطبيقها في البيئة الأردنية باحثون أردنيون مثل اختبار الحمادنة (١٩٩٥)، اختبار الخزام (١٩٩٨) واختبار عبيدات (٢٠٠٩) في ظل المقياس الأصلي لاختبار واطسون وجلاسر للتفكير الناقد (Watson & Glasser Critical Thinking Test) ويرمز له بالرمز (W-G C T T) و قد طورت الصورة الأولى له في سياق دراسة جودوين واطسن (Goodwin Watson) عن قياس القدرة العقلية المنصفة (Fair–Mindedness)، وفي عام ١٩٣٧ أدخل إدوارد جلاسر(Edward Glasser) تنقيحات وتعديلات واسعة عليها ليستخدمها في تجربته التي أجراها عن تطوير التفكير الناقد، وتتوافر أربع صور لهذا الاختبار في الولايات المتحدة الأمريكية هي: (ZM , YM, B, A) (علي، ٢٠٠٩) حيث قام الباحث بما يلي:

١. دراسة اختبارات التفكير الناقد التي طورها الحمادنة (١٩٩٥) والخزام (١٩٩٨) وعبيدات (٢٠٠٩).

٢. تحديد مهارات التفكير الناقد التي سيقيسها الاختبار وهي: التعرف على الافتراضات، التفسير، الاستنباط، الاستنتاج، تقويم الحجج (العياصرة،٢٠١١).

٣. تطوير المقياس بصورته الأولية وقد تكون من (٤٠) فقرة.

٤. عرض المقياس على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص، ويوضح (ملحق ٩) قائمة بأسماء هؤلاء المحكمين.

٥. بعد عرض الاختبار على المحكمين تم اختصاره إلى (٣٠) فقرة وفقاً لتوجيهاتهم، بحيث أنه لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد ست فقرات لقياسه، وكذلك فقد تم توحيد الأفرع لكل فقرة، بحيث تكون مكونة من ثلاث فروع عبارة عن ثلاثة عبارات تحتمل الصواب والخطأ وكل فرع يستحق علامة واحدة في حال أجاب عنه الطالب إجابة صحيحة، وهكذا أصبح لكل فقرة ثلاث علامات، ومن الأمثلة على الفقرات التي تم حذفها :

في الاختبار الأول (معرفة الافتراضات/المسلمات) تم حذف الفقرة الآتية:

المعلومة هي: "ق (س) = س٢ – ٤ س + ٤ = صفر".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. س سالبة.		
٢. س موجبة.		
٣. س لها قيمتان مختلفتان.		
٤. س لها قيمتان متساويتان.		

وفي الاختبار الثاني (تقويم الحجج (المناقشات)) تم حذف الفقرة الآتية:

المعلومة هي: "كل معين متوازي أضلاع".

الحجج	مناسبة	غير مناسبة
١. نعم؛لأن خصائص متوازي الأضلاع تتحقق في المعين.		
٢. لا؛ لأن المعين أقطاره متعامدان.		

وفي الاختبار الرابع (الاستنباط) تم حذف الفقرة الآتية:

القاعدة هي: "المنوال هو القيمة الأكثر تكرارا بين القيم".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. القيم ١، ٢، ٣، ٤ ليس لها منوال.		
٢. القيم ٥، ٢، ٣، ٣ فيها منوال واحد.		
٣. القيم ٦، ٦، ٦ ليس لها منوال.		

٦. تطبيق الاختبار على عينةٍ استطلاعيةٍ خارج عينة الدراسة ومكونة من (٤٢) طالباً لإيجاد ثباته باستخدام برمجية SPSS حيث بلغت قيمة الثبات ٠,٨٦ .

٧. حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، وبعد حساب معاملات الصعوبة والتمييز تم اختصار الاختبار بناءً عليها ليصبح مكونا من (٢٠) فقرة بواقع أربعة فقرات لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد، ومن ثم تم إعادة حساب الثبات لفقرات الاختبار بصورته النهائية والّتي انخفضت إلى ٠,٨٥ ، وعليه فقد أصبح المقياس يتكون من عشرون فقرة، بحيث أنه لكل مهارة أربع فقرات لقياسه، وكل فقرة تحتوي على ثلاث عبارات تحتمل الطواب أو الخطأ وتستحق علامة واحدة في حال أجاب عنها الطالب إجابة صحيحة، أي أن العلامة الكلية للاختبار أصبحت من (٦٠) علامة، وقد تراوحت قيم معامل الصعوبة لفقرات الاختبار وهو بصورته النهائية من ٠،٤٥ إلى ٠،٨١ ، بينما تراوحت قيم معامل التمييز من ٠،٢٢ إلى ٠،٥.

ومن الأمثلة على الفقرات التي تم حذفها :

في الاختبار الأول (معرفة الافتراضات/المسلمات) تم حذف الفقرة الآتية:

المعلومة هي: "مساحة المثلث = $\frac{١}{٢}$ × القاعدة × الارتفاع".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. إذا تضاعف طول القاعدة تضاعفت مساحة المثلث.		
٢. مساحة المثلث القائم الزاوية اكبر من مساحة المثلث الحاد الزاوية.		
٣. مساحة المثلث القائم الزاوية أقل من مساحة المثلث المنفرج الزاوية.		

وفي الاختبار الثالث (التفسير) تم حذف الفقرة الآتية:

المعلومة هي:"إذا كان ٧٠% من العائلات لديها جهاز تلفزيون، و أن ٣٠% من العائلات لديها سيارات في إحدى المناطق".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. كل عائلة لديها جهاز تلفزيون أو لديها سيارة.		
٢. معظم أصحاب السيارات لديهم أجهزة تلفزيون.		
٣. إذا زاد أصحاب السيارات ٥٠% عن العد الحالي يصبح عدد أصحاب السيارات أكبر من عدد أصحاب أجهزة التلفزيون.		

٨. إخراج الاختبار بصورته النهائية، ويوضح (ملحق ١٠) نموذجاً لاختبار التفكير الناقد ونموذج الإجابة النموذجية للاختبار.

٩. تطبيق الاختبار قبل وبعد إجراء التجربة على المجموعتين التجريبية والضابطة.

تصميم الدراسة:

تم استخدام التصميم شبه التجريبي لمجموعتين ضابطة وتجريبية كما يلي:

EG: O_1 O_2 X O_2 O_3

CG: O_1 O_2 O_2 O_3

حيث :

(EG) : هي المجموعة التجريبية.

(CG) : هي المجموعة الضابطة.

(O_1) : علامة القياس القبلي للاختبار التحصيلي .

(O_2) : تطبيق اختبار التفكير الناقد.

(X) : المعالجة التجريبية (البرنامج التدريسي باستخدام أنموذج "فان هيل").

(O_3) : التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

متغيرات الدراسة:

أولاً: المتغير المستقل: البرنامج التدريسي القائم على أنموذج "فان هيل".

ثانياً: المتغيرات التابعة وهي:

١- التحصيل الهندسي.

٢- مهارات التفكير الناقد.

تطبيق التجربة:

تم تطبيق التجربة في مدرسة منذر المصري الأساسية للبنين التابعة لمديرية عمان الأولى، وقد استغرق تنفيذ التجربة أربعة أسابيعٍ بواقع حصةٍ يومياً، مع العلم أن معلم المادة قد قام بتأخير إعطاء وحدة الهندسة الإحداثية (الوحدة الرابعة) إلى ما بعد وحدة النسب المثلثية (الوحدة الخامسة)

وذلك كي يتسنى للباحث إكمال متطلبات البدء بتنفيذ التجربة من كتبٍ رسميةٍ واستكمال تحكيم أدوات الدراسة، وقد تم ذلك بإذن كل من مدير مدرسة منذر المصري التي طبقت بها التجربة والمشرف التربوي المسئول عن المدرسة، وحرصاً من الباحث على التقليل من العوامل الخارجية التي قد تؤثر على نتائج مجموعة على أخرى، فقد فضل الباحث أن يقوم بتدريس كل من المجموعة التجريبية والضابطة نفس المدرس لضبط الفترة الزمنية لإنهاء التجربة في كل شعبة، ولضبط متغير نوع المدرس.

المعالجة الإحصائية :

استخدم الباحث التحليل الإحصائي (ANCOVA- Analysis of Covariance) في دراسة أثر المتغير المستقل (طريقة التدريس) في كل من المتغيرات التابعة وهي التحصيل الهندسي ومهارات التفكير الناقد الخمسة، وقد استخدم الباحث هذا التحليل الإحصائي لكي يعمل على ضبط تكافؤ المجموعتين إحصائياً، حيث لم يكن بمقدوره ضبط المجموعتين عملياً بإعادة تقسيم الطلبة في الشعبتين لمجموعتين متكافئتين، والنسبة للاختبار التحصيلي فقد استخدم الباحث علامات الطلبة في مبحث الرياضيات للفصل الدراسي الأول كعلامة قياس قبلي.

الفصل الرابع

يتناول هذا الفصل نتائج الدراسة، حيث سيتم التطرق للنتائج الخاصة بالاختبار التحصيلي، ومن ثم سيتم التطرق للنتائج الخاصة بالتفكير الناقد.

أولا: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول حول الاختبار التحصيلي

١) ما أثر استخدام أنموذج "فان هيل" في التحصيل الهندسي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن ؟

ومن هذا السؤال تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل البعدي".

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات المجموعتين الضابطة والتجريبية على الاختبار التحصيلي البعدي كما هو موضح في الجدول (١).

جدول ١. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على الاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة الإحداثية

المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	العلامة الكلية للاختبار
التجريبية	٣١,٠٠	٧,١٤١	٤٠
الضابطة	٢٥,٩١	٤,٩٩٩	٤٠

من الجدول (١) يتضح بأن المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجموعة الضابطة على القياس البعدي بلغ (٢٥,٩١) وبانحراف معياري (٤,٩٩٩)، كما أن المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجموعة التجريبية على القياس البعدي بلغ (٣١,٠٠)، وبانحراف معياري (٧,١٤١)، وللتحقق من أن الاختلاف بين المتوسطات ذا دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين المشترك والذي تظهر نتائجة بالجدول(٢) حيث تم استخدام علامات الطلبة في مادة الرياضيات للفصل الدراسي الأول كعلامة قياس قبلي للمجموعتين الضابطة و التجريبية.

جدول ٢. نتائج تحليل التباين المشترك للاختلاف في التحصيل الدراسي تبعاً للبرنامج التجريبي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
القياس القبلي	٢٥٨.٣٧١	١	٢٥٨,٣٧١	٧,٨٦٠	٠,٠٠٨
الطريقة	١٤٧,٦٨٧	١	١٤٧,٦٨٧	٤,٤٩٣	٠,٠٤٠
الخطأ	١٤١٣,٤٥٥	٤٣	٣٢,٨٧١		
المجموع	١٨١٩،٥١٣	٤٦			

يتضح من الجدول (٢) بأن قيمة (ف) بلغت ٤,٤٩٣ وهذه القيم دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، وبمراجعة المتوسطات الحسابية تبين أن أفراد المجموعة التجريبية حصلوا على متوسطات حسابية أعلى على القياس البعدي، مقارنةً بالمجموعة الضابطة على القياس البعدي، وهذا يشير الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل في وحدة الهندسة الإحداثية وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة الهندسة الإحداثية باستخدام أنموذج "فان هيل".

ثانيا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني حول التفكير الناقد:

٢) ما أثر استخدام أنموذج "فان هيل" في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن ؟

ومن هذا السؤال تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية و متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الناقد" .

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعتين الضابطة والتجريبية وعلى الاختبارين القبلي والبعدي لمقياس التفكير الناقد كما هو موضح في الجدول (٣).

جدول ٣. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد الدراسة على مقياس التفكير الناقد

المجال	المجموعة	القياس القبلي		القياس البعدي		العلامة القصوى
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	
الاختبار الأول (معرفة الافتراضات/المسلمات)	الضابطة	٨,٢٤	١,٢٦٨	٨,٦٨	١,٥٤٧	١٢
	التجريبية	٧,٩٦	١,٨٥٩	٨,٦٠	١,٧٣٢	
الاختبار الثاني (تقويم الحجج (المناقشات))	الضابطة	٧,١٦	١,٩٩٣	٧,٣٢	١,٩٥٢	١٢
	التجريبية	٦,٨٨	١,٣٩٤	٧,٥٢	١,٧١١	
الاختبار الثالث (التفسير)	الضابطة	٧,٧٢	٢,٠١١	٨,٧٦	١,٩٨٥	١٢
	التجريبية	٨,٧٢	١,٧٦٨	٨,٢٠	٢,٤٣٢	
الاختبارالرابع (الاستنباط)	الضابطة	٦,٧٦	٢,٣٥٠	٦,٥٢	١,٩١٧	١٢
	التجريبية	٧,٢٤	١,٦٦٥	٦,٦٠	٢,٥٦٦	
الاختبار الخامس (الاستنتاج)	الضابطة	٥,٤٠	٢,٥٦٦	٧,٩٦	٢,٥٤١	١٢
	التجريبية	٧,٢٤	٢,٠٨٧	٧,٣٢	٢,٧١٩	
المقياس ككل	الضابطة	٣٥,٢٨	٤,٥٤٢	٣٩,٢٤	٥,٥٩٢	٦٠
	التجريبية	٣٨,٠٤	٤,٦٤١	٣٨,٢٤	٧,٧٢٦	

يتضح من الجدول (٣) أن أداء الطلبة في المجموعتين الضابطة والتجريبية في علامة القياس البعدي كان متفاوتاً، فقد كان متوسط علامات أفراد المجموعة التجريبية الأعلى في علامة الاختبار الثاني(تقويم الحجج(المناقشات))، والاختبار الرابع(الاستنباط) بينما كان متوسط علامات أفراد المجموعة الضابطة الأعلى في الاختبار الأول(معرفة الافتراضات/المسلمات) والاختبار الثالث(التفسير) والاختبار الخامس(الاستنتاج) وكذلك في علامة المقياس ككل، وللتحقق من أن الفرق بين المتوسطات ذا دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين المشترك والذي تظهر نتائجه بالجدول(٤).

جدول ٤. نتائج تحليل التباين المشترك للاختلاف في مهارات التفكير الناقد تبعاً للبرنامج التجريبي

المهارة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
معرفة الافتراضات/المسلمات	القياس القبلي	٠,٤٦٠	١	٠,٤٦٠	٠,١٦٨	٠,٦٨٤
	الطريقة	٠,١١٧	١	٠,١١٧	٠,٠٤٣	٠,٨٣٧
	الخطأ	١٢٨,٩٨٠	٤٧	٢,٧٤٤		
	المجموع	١٢٩,٥٥٧	٥٠			
تقويم الحجج (المناقشات)	القياس القبلي	١,٠٦٢	١	١,٠٦٢	٠,٣١١	٠,٥٨٠
	الطريقة	٠,٦٢٤	١	٠,٦٢٤	٠,١٨٣	٠,٦٧١
	الخطأ	١٦٠,٦١٨	٤٧	٣,٤١٧		
	المجموع	١٦٢,٣٠٤	٥٠			
التفسير	القياس القبلي	١٩,٣٦١	١	١٩,٣٦١	٤,١٨٩	٠,٠٤٦
	الطريقة	٩,٣٤٤	١	٩,٣٤٤	٢,٠٢٢	٠,١٦٢
	الخطأ	٢١٧,١٩٩	٤٧	٤,٦٢١		
	المجموع	٢٤٥,٩٠٤	٥٠			
الاستنباط	القياس القبلي	٢,١١٥	١	٢,١١٥	٠,٤٠٧	٠,٥٢٧
	الطريقة	٠,٠١١	١	٠,٠١١	٠,٠٠٢	٠,٩٦٣
	الخطأ	٢٤٤,١٢٥	٤٧	٥,١٩٤		
	المجموع	٢٤٦,٢٥١	٥٠			
الاستنتاج	القياس القبلي	٢٤,٦٦٩	١	٢٤,٦٦٩	٣,٧٦٨	٠,٠٥٨
	الطريقة	١٥,٦٠٥	١	١٥,٦٠٥	٢,٣٨٣	٠,١٢٩
	الخطأ	٣٠٧,٧٣١	٤٧	٦,٥٤٧		
	المجموع	٣٤٨,٠٠٥	٥٠			
المقياس ككل	القياس القبلي	١٧٠,٢٤٨	١	١٧٠,٢٤٨	٣,٩٧٥	٠,٠٥٢
	الطريقة	٥١,٩٣٣	١	٥١,٩٣٣	١,٢١٣	٠,٢٧٦
	الخطأ	٢٠١٢,٨٧٢	٤٧	٤٢,٨٢٧		
	المجموع	٢٢٣٥.٠٥٣	٥٠			

وبعد ايجاد تحليل التباين المشترك تقدم الدراسة عرضاً توضيحياً لكل مهارة على حدة وعلى المقياس ككل:

١) الاختبار الأول(معرفة الافتراضات/المسلمات):

بالرجوع إلى جدول(٣) فقد تغير متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة من ٨,٢٤ في الاختبار القبلي إلى ٨,٦٨ في الاختبار البعدي، بينما تغير متوسط علامات طلاب المجموعة

التجريبية من ٧,٩٦ في الاختبار القبلي إلى ٨,٦٠ في الاختبار البعدي ، أي أن التغير الذي حصل هو ارتفاع متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة بواقع ٠،٤٤ من العلامة في الاختبار البعدي، بينما ارتفع متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية بواقع ٠،٦٤ في الاختبار البعدي، وبالرجوع إلى جدول(٤) فقد بلغت قيمة ف في الاختبار الأول(معرفة الافتراضات/المسلمات) (٠,٠٤٣) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥)، مما يعني عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥) بين طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار الاول (معرفة الافتراضات/المسلمات) يعزى لطريقة التدريس.

٢) الاختبار الثاني(تقويم الحجج (المناقشات)):

بالرجوع إلى جدول(٣) فقد تغير متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة من ٧,١٦ في الاختبار القبلي إلى ٧,٣٢ في الاختبار البعدي، بينما تغير متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية من ٦,٨٨ في الاختبار القبلي إلى ٧,٥٢ في الاختبار البعدي، أي أن التغير الذي حصل هو ارتفاع متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة بواقع ٠،١٦ من العلامة في الاختبار البعدي، بينما ارتفع متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية بواقع ٠،٦٤ من العلامة في الاختبار البعدي، وبالرجوع إلى جدول(٤) فقد بلغت قيمة ف في الاختبار الثاني(تقويم الحجج(المناقشات)) (٠,١٨٣) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥)، مما يعني عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥) بين طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار الثاني (تقويم الحجج (المناقشات)) يعزى لطريقة التدريس.

٣) الاختبار الثالث(التفسير):

بالرجوع إلى جدول(٣) فقد تغير متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة من ٧,٧٢ في الاختبار القبلي إلى ٨,٧٦ في الاختبار البعدي، بينما تغير متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية من ٨,٧٢ في الاختبار القبلي إلى ٨,٢٠ في الاختبار البعدي، أي أن التغير الذي حصل هو ارتفاع متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة بواقع ١،٠٤ من العلامة في الاختبار البعدي، بينما انخفض متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية بواقع ٠،٥٢ من العلامة في الاختبار البعدي، وبالرجوع إلى جدول(٤) فقد بلغت قيمة ف في الاختبار الثالث(التفسير) (٢,٠٢٢) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥)، مما يعني عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥) بين طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار الثالث (التفسير) يعزى لطريقة التدريس.

٤) الاختبار الرابع (الاستنباط):

بالرجوع إلى جدول(٣) فقد تغير متوسط علامات طلاب للمجموعة الضابطة من ٦,٧٦ في الاختبار القبلي إلى ٦,٥٢ في الاختبار البعدي، بينما تغير متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية من ٧,٢٤ في الاختبار القبلي إلى ٦,٦٠ في الاختبار البعدي، أي أن التغير الذي حصل هو انخفاض متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة بواقع ٠،٢٤من العلامة في الاختبار البعدي، وكذلك فقد انخفض متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية بواقع ٠،٦٤ من العلامة في الاختبار البعدي، وبالرجوع إلى جدول(٤) فقد بلغت قيمة ف في الاختبار الرابع(الاستنباط) (٠,٠٠٢) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، مما يعني عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار الرابع (الاستنباط) يعزى لطريقة التدريس.

٥) الاختبار الخامس (الاستنتاج):

بالرجوع إلى جدول(٣) فقد تغير متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة من ٥,٤٠ في الاختبار القبلي إلى ٧,٩٦ في الاختبار البعدي، بينما تغير متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية من ٧,٢٤ في الاختبار القبلي إلى ٧,٣٢ في الاختبار البعدي، أي أن التغير الذي حصل هو ارتفاع متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة بواقع ٢،٥٦ من العلامة في الاختبار البعدي، بينما ارتفع متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية بواقع ٠،٠٨ في الاختبار البعدي، وبالرجوع إلى جدول(٤) فقد بلغت قيمة ف في الاختبار الخامس(الاستنتاج) (٢,٣٨٣) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، مما يعني عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية يعزى لطريقة التدريس.

في المقياس ككل:

بالرجوع إلى جدول(٣) فقد تغير متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة من ٣٥,٢٨ في الاختبار القبلي إلى ٣٩,٢٤ في الاختبار البعدي، بينما تغير متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية من ٣٨,٠٤ في الاختبار القبلي إلى ٣٨,٢٤ في الاختبار البعدي، أي أن التغير الذي حصل هو ارتفاع متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة بواقع ٣،٩٦ من العلامة في الاختبار البعدي، بينما ارتفع متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية بواقع ٠،٢ في الاختبار البعدي، وبالرجوع إلى جدول(٤) فقد بلغت قيمة ف في المقياس ككل (١,٢١٣) وهي غير دالة

إحصائياً عند مستوى الدلالة (α ≥ ٠,٠٥)، مما يعني عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≥ ٠,٠٥) بين طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية يعزى لطريقة التدريس.

الخلاصة:

حصول ارتفاع في متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبارات البعدية في الاختبار الأول(معرفة الافتراضات/المسلمات) والاختبار الثاني(تقويم الحجج (المناقشات)) والاختبار الخامس(الاستنتاج)، وفي علامة المقياس ككل، بينما حدث انخفاض في متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبارات البعدية في الاختبار الثالث(التفسير) وكذلك في الاختبار الرابع(الاستنباط)، بينما حدث ارتفاع في متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبارات البعدية كلها عدا الاختبار الرابع(الاستنباط)، وعند تحليل التباين المشترك لكل اختبار على حدة وللمقياس ككل تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≥ ٠,٠٥) لأي اختبار على حدة وكذلك للمقياس ككل، مما يعني عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≥ ٠,٠٥) بين طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة الهندسة الإحداثية وفقاً لأنموذج "فان هيل" وبين طلبة المجموعة الضابطة والذين درسوا وحدة الهندسة الإحداثية بدون أنموذج "فان هيل" ، في أي من الاختبارات الخمسة لمهارات التفكير الناقد وكذلك في العلامة الكلية للمقياس.

الفصل الخامس

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام أنموذج "فان هيل" في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي، وتنمية مهارات التفكير الناقد، ويستعرض هذا الفصل عرضاً لمناقشة فرضيات الدراسة حسب تسلسلها، ثم عرضاً لأبرز التوصيات وكما يلي:

أولا: مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الأول

صيغت الفرضية الأولى على النحو الآتي: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل البعدي.

ومن خلال النتائج التي حصلنا عليها في الفصل الرابع فقد تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل في وحدة الهندسة الإحداثية وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة الهندسة الإحداثية باستخدام أنموذج "فان هيل"، ويمكن تفسير ذلك من خلال أن المجموعة التجريبية قد استفادت من البرنامج التدريبي المبني على وحدة الهندسة الإحداثية، حيث تم تنظيم البرنامج التدريبي وفق خطوات منظمة تراعي تسلسل التفكير الهندسي للطلبة وتتفاعل معها، بخلاف الطرق التقليدية والتي لا تراعي تدرج استيعاب وفهم المادة والتي قد تحدث حالة من الإرباك والتشويش الذهني وعدم القدرة على المتابعة مع شرح المعلم، وقد انعكس ذلك في زيادة تحصيل الطلبة على اختبار التحصيل البعدي وهذا يدعم فعالية البرنامج في زيادة تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي، وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع دراسة النفيش(٢٠٠٤) والتي أظهرت نتيجتها تفوق تلميذات المجموعة التجريبية و اللاتي درسن وحدة الهندسة وفقاً لأنموذج "فان هيل" في التحصيل على تلميذات المجموعة الضابطة، كما تتفق مع نتيجة دراسة العبسي(٢٠٠٦) والتي تم فيها تدريب معلمي المجموعة التجريبية باستخدام أنموذج "فان هيل"، وتتفق مع نتيجة دراسة الماس(٢٠٠٧) في زيادة تحصيل طلبة المجموعة التتجريبية و الذين درسوا وحدة الهندسة وفقا لأنموذج "فان هيل"، ودراسة منصور(٢٠٠٨) في زيادة تحصيل طلبة المجموعة التجريبية والتي تم تدريسها باستخدام أنموذج "فان هيل".

ثانيا: مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية

صيغت الفرضية الثانية على النحو الآتي: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≥ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الناقد".

ومن خلال النتائج التي حصلنا عليها في الفصل الرابع فقد تبين حصول ارتفاع في متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبارات البعدية في الاختبار الأول(معرفة الافتراضات/المسلمات) والاختبار الثاني(تقويم الحجج (المناقشات)) والاختبار الخامس(الاستنتاج)، وفي علامة المقياس ككل، بينما حدث انخفاض في متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبارات البعدية في الاختبار الثالث(التفسير) وكذلك في الاختبار الرابع(الاستنباط)، بينما حدث ارتفاع في متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبارات البعدية كلها عدا الاختبار الرابع(الاستنباط)، وعند تحليل التباين المشترك لكل اختبار على حدة وللمقياس ككل تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥) لأي اختبار على حدة وكذلك للمقياس ككل، مما يعني عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥) بين طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة الهندسة الإحداثية وفقاً لأنموذج "فان هيل" وبين طلبة المجموعة الضابطة والذين درسوا وحدة الهندسة الإحداثية بدون أنموذج "فان هيل" ، في أي من الاختبارات الخمسة لمهارات التفكير الناقد وكذلك في العلامة الكلية للمقياس وهذا يقودنا إلى الاستنتاج الآتي:

عدم حصول تقدم في أي جزء من أجزاء المقياس الخاص بالتفكير الناقد ولصالح أي من المجموعتين ،ما يشير إلى عدم وجود دلائل حول قدرة أنموذج "فان هيل" في تنمية مهارات التفكير الناقد بحسب هذه الدراسة وفي حدود اضطلاع الباحث، بالرغم من أن هذا الأنموذج يتمحور أساساً حول تفكير الطالب ويجعله في محور العملية التربوية، حيث يدعم هذا النموذج قيام الطالب بالعمليات العقلية المتنموعة والتي تبدأ بالكليات والعموميات مثل التعرف على هيئة الشكل ورسمه مروراً بالتعرف على خواص الشكل وتفسيرها، واستنباط التعميمات حوله واستنتاج خواص العلاقات، ومتابعة البراهين وفهمها وصولاً إلى تفسيرها واستخدامها وإنشاء العلاقات بين النظريات المختلفة، بخلاف الطريقة التقليدية والتي تركز على تلقين القوانين والعلاقات وتدريب الطلبة على استخدامها بطريقة آلية، وبناءاً على ذلك فقد استخدم الباحث أنموذج "فان هيل" في التفكير الهندسي، حيث كان يتوقع حدوث تقدم وتنمية في مهارات التفكير الناقد ولصالح المجموعة

التجريبية، ويدعم مثل هذا الافتراض عبيد وأبوالسميد (٢٠٠٥) حين انتقدا الطرق التقليدية بالتدريس وضعفها في تنمية التفكير إذ أنه كيف يمكن للطلبة أن يتعلموا مهارات التفكير وهم يعرفون تماماً أنهم غير مطالبين إلاَ بامتحانات لا تهتم إلاَ بالحفظ والتذكر وقليل من التفكير، وتؤيد هذا السحيمات(٢٠١٠) حيث تؤكد أنه على المعلم الابتعاد عن استخدام طرق التدريس التقليدية التي تقوم على التلقين وتزويد الطلبة بالمعلومات، وتحثهم على اللجوء لاستخدام الطرق الحديثة في التدريس لتنمية تفكيرهم، كما ويعد علي(٢٠٠٩) طرائق التدريس من الوسائل التي تسهم في تنمية التفكير الناقد لدى الطلبة بأسلوب يجعلهم يتفاعلون مع المادة الدراسية بهدف إشباع حاجاتهم المعرفية، على أن تكون المادة العلمية متناسبة مع قدراتهم وميولهم، وتنظيم الوقت، وتوظيف المناقشة بهدف إحياء خبراتهم السابقة لديهم.

لكن النتائج لم تكن كذلك، وقد يكون هذا بسبب قصر الفترة التدريبية والتي تم بها تطبيق الوحدة، حيث لم تتجاوز فترة تطبيقها أربعة أسابيع، وقد يكون بسبب حصول بعض التشويش لدى المعلم عند المعلم عند تطبيقه طريقة جدديدة في تعليم الهندسة، بحيث لم يتمكن من استغلال الأنموذج بفاعلية في تطبيقه، بينما أنه قد أعطى كل ما يملك من مهارات متراكمة خلال سنواتٍ في التدريس بالطريقة الإعتيادية من مهارات تفكير وأنشطة، وما يدعم هذا الرأي أن الباحث قد لاحظ لجوء معلم المادة إلى الطلب من طلبته تقديم عروض تقديمية من خلال جهاز عرض لدروس من الوحدة مصاغة وفقاً لأنموذج "فان هيل"، الأمر الذي قد يكون قد أسهم في فهم الطلبة للمحتوى المقدم حول الوحدة، ولكن دون الإسهام في تنمية مهارات التفكير لديهم، وقد يكون بسبب فقرات المقياس نفسها، حيث قام الباحث بتجميعها من اختبارت مختلفة ومن صفوف مختلفة، دون أن تكون مرتبطة على وجه الخصوص بالمادة الدراسية التي يتعلمها طلاب الصف التاسع الأساسي، وخصوصاً أن مثل هذا النوع من الاختبارات قد صمم وفقاً لمعايير وقواعد خاصة، وأن الباحث قد اضطر لاختصار عدد الفقرات من أربعين إلى ثلاثين فقرة بالمرحلة الأولى، ومن ثم اضطر لاختصاره من ثلاثين إلى عشرين فقرة بالمرحلة الثانية، الأمر الذي قد يكون قد أدى إلى إحداث خلل ما في المقياس وبالتالي ظهور نتائج مشوهة إلى حد ما، وقد يكون بسبب أن التطبيق البعدي لمقياس التفكير الناقد قد تم تطبيقه بعد اختبار التحصيل البعدي، الأمر الذي أشعر أفراد المجموعة التجريبية بنوعٍ من التفوق على المجموعة الضابطة، الأمر الذي قد يكن قد دفعهم إلى التعامل مع المقياس بشيء من التسرع والذي قد يكون أيضاً السبب وراء النتائج البعدية لمقياس التفكير الناقد، وتختلف نتيجة هذه الدراسة في تنمية مهارات التفكير الناقد من خلال طرق تدريسية غير التقليدية في الرياضيات مع دراسة أخو زهية(٢٠٠٧) والتي وظفت بها المنحى البنائي في

التدريس والممثل باستراتيجية ويتلي وأظهرت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قدرة طالبات المجموعة التجريبية على التفكير الناقد تعزى لاستراتيجية التدريس ولصالح استراتيجية التدريس البنائية، ودراسة عبيدات(٢٠٠٩) والتي استخدم فيها أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي وتبين وجود فرق في قدرة الطلاب على التفكير الناقد لصالح طلبة المجموعة التجريبية، ودراسة أبوعودة(٢٠١١) والتي استخدم بها المنهاج المحوسب في تدريس الرياضيات وأفضت دراسته وجود فرق في قدرة الطلاب على التفكير الناقد لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الاختبارات، فإن هذه الدراسة توصي بما يلي:

١- إعادة النظر في وحدات الهندسة بما يجعلها متفقة مع أنموذج " فان هيل"، ما قد يدعم إيجاباً في تحصيل الطلبة في هذا الفرع من الرياضيات.

٢- تدريب معلمي الرياضيات على إتباع الطرق التدريسية الحديثة ومن بينها أنموذج "فان هيل" في تدريس الهندسة، وتشجيعهم على استخدامها وعلى ترك الطرق التقليدية بالتدريس، وذلك من خلال الدورات التدريبية وورش العمل المختلفة.

٣- إصدار دليل للمعلم خاص بالهندسة يوضح فيها خطط دراسية وفق أنموذج " فان هيل".

٤- تعريف المعلمين بأنماط التفكير ومن بينها مهارات التفكير الناقد، والتشجيع على تنميتها لدى طلبتهم.

٥- التركيز على الأنشطة التعليمية في المناهج بشكل عام وفي الرياضيات بشكل خاص والتي تدعم تنمية التفكير.

٦- نقل خلاصات البحوث العلمية والنشرات والدوريات بحيث تكون قريبة من الميدان التربوي، ما قد يفتح المجال أمام إبداعات المعلمين والطلبة في استثمار نتائج هذه البحوث.

مقترحات الدراسة:

فيما يتعلق بمجال البحث العلمي، يقترح الباحث ما يلي:

١_ إجراء دراسة تتناول أثر استخدام أنموذج "فان هيل" ودوره في تنمية مهارة كتابة البرهان الهندسي.

٢_ إجراء دراسة مقارنة بين أنموذج " فان هيل" ونماذج تعليمية أخرى.

٣_ إعادة تطبيق تجربة تربط بين أنموذج "فان هيل" وبين متغير التفكير الناقد مجدداً للتحقق من نتائج هذه الدراسة.

المراجع العربية

- أبو زينة، فريد كامل (٢٠١٠)، **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها**، عمان:دار وائل للنشر والتوزيع.
- أبو لوم، خالد محمد (٢٠٠٧)، **الهندسة وأساليب تدريسها**، عمان:دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- أخو زهية، سمر محمود محمد (٢٠٠٩)، **أثر استخدام المنحى البنائي في التدريس على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها وقدرتهم على التفكير الناقد**، أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- الزعبي، أحمد(٢٠٠١)، **مقدمة ابن خلدون للعلامة المؤرخ عبد الرحمن بن محمد بن خلدون**، بيروت: شركة دار الأرقم بن أبي الأرقم للنشر والتوزيع.
- الزغول، عماد عبد الرحيم والمحاميد، شاكر عقلة (٢٠١٠)، **سيكولوجية التدريس الصفي**، (ط٢)، عمان:دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- السحيمات، ختام عبدالرحيم (٢٠١٠)، **التفكير المفاهيم والأنماط**، عمان:دار الراية للنشر والتوزيع.
- الصادق، إسماعيل محمد الأمين محمد (٢٠٠١)، **طرق تدريس الرياضيات: نظريات وتطبيقات**، القاهرة:دار الفكر العربي.
- الكبيسي، عبد الواحد (٢٠٠٨)، **طرق تدريس الرياضيات وأساليبه أمثلة ومناقشات**، عمان:مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
- العبسي، إبراهيم موسى علي، (٢٠٠٦)، **أثر تدريب معلمي الرياضيات على مستويات التفكير الهندسي في تحصيل طلبتهم وتطور مستويات تفكيرهم الهندسي واتجاهاتهم نحو الهندسة**، أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

- العياصرة، وليد رفيق (٢٠١١)، **التفكير الناقد وإستراتيجيات تعليمه**، عمان:دار أسامة للنشر والتوزيع.

- الفريجات، غالب عبد المعطي (٢٠٠٨)، **قضايا تربوية**، عمان: دار أزمنة للنشر والتوزيع.

- الماس، عادل عبد الرحيم صالح (٢٠٠٧)، **أثر استخدام أنموذج " فان هيل" للتفكير الهندسي في التحصيل وتنمية التفكير لدى طلاب الصف الثاني الثانوي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عدن، عدن، اليمن.

- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠٠٧)، **التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم**، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

- المعتوق، بدر (٢٠٠٧)، **التقويم التربوي الاختبارات التحصيلية**، الكويت:وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية.

- النفيش، تقية حزام ناصر (٢٠٠٤)، **تدريس الهندسة في ضوء نموذج فان هيل في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صنعاء، صنعاء، اليمن.

- الهمشري ، فهمي جبر (٢٠٠٥)، **فعالية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الهندسة في التحصيل و تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن** ، أطروحة دكتوراة غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

- الهويدي، زيد (٢٠٠٦)، **أساليب وإستراتيجيات تدريس الرياضيات**، العين:دار الكتاب الجامعي.

- جروان، فتحي عبد الرحمن (٢٠٠٧)، **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**، عمان:دار الفكر ناشرون وموزعون.
- حمدان، فتحي خليل (٢٠٠٥)، **أساليب تدريس الرياضيات**، عمان:دار وائل للنشر والتوزيع.
- سلامة، حسن علي (٢٠٠٥)، **اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات**، القاهرة:دار الفجر للنشر والتوزيع.
- سويد، عبد المعطي (٢٠٠٣)، **مهارات التفكير ومواجهة الحياة**، العين: دار الكتاب الجامعي.
- شواهين، خير سليمان، وبدندي، تغريد صالح (٢٠١٠)، **الرياضيات المدرسية وتطبيقاتها**، عمان:دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عباس، محمد و نوفل، محمد والعبسي، محمد وأبو عواد، فريال (٢٠١١)، **مدخل إلى مناهج البحث في التربية وعلم النفس**، عمان:دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عبد الحميد ، شاكر وأنور، أحمد والسويدي، خليفة(٢٠٠٥)، **تربية التفكير**، دبي:دار القلم للنشر و التوزيع.
- عبد الرحمن، أحمد محمد (٢٠١١)، **تصميم الاختبارات**، عمان:دار أسامة للنشر والتوزيع.
- عبيد، وليم (٢٠١٠)، **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال**، عمان:دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عبيدات، ذوقان وأبوالسميد، سهيلة (٢٠٠٥)، **الدماغ والتعلم والتفكير**، عمان:دار ديبونو للنشر والتوزيع.

- عبيدات، موفق سعود الندى (٢٠٠٩)، **أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وقدرتهم على التفكير الناقد**، أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- علام، صلاح الدين (٢٠٠٦)، **القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة**، القاهرة:دار الفكر العربي.
- علي، إسماعيل إبراهيم (٢٠٠٩)، **التفكير الناقد (بين النظرية والتطبيق)**، عمان:دار الشروق.
- عودة، أحمد وملكاوي، فتحي (١٩٩٢)، **أساسيات البحث العلمي في التربية والعلوم الإنسانية**، اربد:مكتبة الكتاني.
- عويضة، سوار عبد اللطيف (٢٠٠٨)، **موسوعة علم الرياضيات**، عمان:دار دجلة.
- غانم، محمود (٢٠٠٩)، **مقدمة في تدريس التفكير**،(ط١)، عمان:دار الثقافة.
- منصور، عثمان ناصر محمود (٢٠٠٨)، **أثر برنامج مقترح لتدريس الهندسة وفق نموذج "فان هيل" في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز**، أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- نوفل، محمد بكر (٢٠١٠)، **تطبيقات عملية في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل**، عمان: دار المسيرة.
- هندام، يحيى حامد (١٩٦٦)، **تدريس الهندسة النظرية ومقومات البرهان المنطقي**، القاهرة:دار النهضة العربية.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٦)، **إدارة المناهج والكتب المدرسية، دليل المعلم الرياضيات للصف التاسع**،الطبعة الأولى، عمان، الأردن.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٥)، **الإطار العام والنتاجات العامة والخاصة الرياضيات لمرحلتي التعليم الأساسي والثانوي** ،عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Crowley, Mary L.(١٩٨٧), The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought In Learning and Teaching Geometry, K-١٢, **Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics**,١-١٦, Reston, National Council of Teachers of Mathematics.

- Halat, Erdogan (٢٠٠٦), Sex-related differences in the acquisition of the van hiele levels and motivation in learning geometry, **ASIA PACIFIC EDUCATIONREVIEW**, Volume ٧, Number ٢, ١٧٣-١٨٣, Turkey.

- Pusey, Eleanor Louise (٢٠٠٣), **The Van Hiele Model of Reasoning on Geometry: A Literature Review,** Unpublished Master Thesis, Faculty Of north Carolina State University, USA.

- National Council Of Teachers Of Mathematics - NCTM, (٢٠٠٠), **Geometry Standard for Grades ٩-١٢** , The National Council of Teachers of Mathematics, Inc, USA.

- NCTM, (٢٠٠٠), **Principles and Standards of School Mathematics,** The National Council of Teachers of Mathematics, Inc, USA.

- Swafford, Jane O. & Jones, Graham A. & Carol, Thornton A. (١٩٩٧), Increased Knowledge in Geometry and Instructional Practice, **Journal for Research in mathematics Education**, Volume ٢٨, Issue ٤, Page ٤٦٧, USA.

(ملحق ١)



THE UNIVERSITY OF JORDAN

رئاسة الجامعة
University Administration

الرقم: ١١/١١/٨١/ ٧٨١
الرقم الآلي: ٢٠٧١٦٩
الموافق: ٢٧/٠٢/٢٠١٢م

السيد مدير مديرية التربية والتعليم لمنطقة عمان الأولى المحترم

الموضوع:- تسهيل مهمة طالب ماجستير

تحية طيبة وبعد،،،

فأرجو إعلامكم بأن الطالب " محمد عبد الرحيم سعيد غنيم " من طلبة برنامج ماجستير المناهج والتدريس/أساليب تدريس الرياضيات في الجامعة الأردنية يقوم بإعداد رسالة بعنوان : -

" أثر تدريس الهندسة باستخدام أنموذج " فان هيل " في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن "

ويحتاج إلى تطبيق أداة دراسته على المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم/ منطقة عمان الأولى.

وأرجو التكرم بالموافقة والإيعاز للمعنيين لديكم بتسهيل مهمة الطالب المذكور أعلاه، علماً بأن المشرفة على رسالته هي الدكتورة " هلا الشوا " .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام ،،،

/رئيس الجامعة
نائب الرئيس لشؤون الكليات والمعاهد الإنسانية

الأستاذ الدكتور بشير الزعبي

لم ا.ا

هاتف- ٥٣٥٥٠٠٠ (٦-٩٦٢) فرعي- ٢١١٢٠ فاكس- ٥٣٥٥٥١١ (٦-٩٦٢) فرعي- ٢١٠٣٥ عمان ١١٩٤٢ الأردن
Tel.: (962-6)5355000 Ext.: 21120 Fax: (962-6)5355511 Ext: 21035 AMMAN 11942 JORDAN
E-mail: admin@ju.edu.jo
http://www.ju.edu.jo

(ملحق ٢)

بسم الله الرحمن الرحيم

وزارة التربية والتعليم

مديرية التربية والتعليم لمنطقة عمان الأولى

الرقم ٣/٤/٧٢/١٢

التاريخ ٢٠/٢/٢٠١٢

الموافق ١٤٣٣

مدير مدرسة منذر المصري الأساسية

الموضوع / البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أشارة لكتاب الجامعة الأردنية رقم 781/8/1/11 الموافق 2012/2/27 م .

يقوم الطالب " محمد عبد الرحيم سعيد غنيم " من طلبة برنامج ماجستير المناهج والتدريس / أساليب تدريس الرياضيات في الجامعة الأردنية بأعداد دراسة بعنوان :

" أثر تدريس الهندسة باستخدام أنموذج " فان هيل " في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن "

الأمر الذي يحتاج إلى تطبيق أداة دراسته على طلبة الصف التاسع ألأساسيي في مدرستكم .
آملاً تسهيل مهمة الباحث المذكور وتقديم المساعدة الممكنة له .

واقبلوا الاحترام

مدير التربية والتعليم

د. رشيد عباس

مدير الشؤون التعليمية والفنية

نسخة : مدير الشؤون التعليمية والفنية .

نسخة : ر.ق التدريب والتأهيل والأشراف التربوي .

نسخة : عضو قسم الإشراف.

تلفون : (6 – 5699181 -06)   فاكس : (06-5699580)   ص.ب : (9579 اللويبدة)

المملكة الأردنية الهاشمية

هاتف: ٥٦٠٧١٨١ ٦ ٩٦٢+ فاكس: ٥٦٦٦٠١٩ ٦ ٩٦٢+ ص.ب: ١٦٤٦ عمان ١١١١٨ الأردن. الموقع الإلكتروني: www.moe.gov.jo

(ملحق ٣)

بسم الله الرحمن الرحيم

استبانه تحكيم خطة تدريسية وفق أنموذج" فان هيل"

الأستاذ / الدكتور : .... المحترم .

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحث بإجراء دراسة بعنوان :

" أثر تدريس الهندسة باستخدام أنموذج "فان هيل" في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن " .

حيث أعد الباحث خطة مقترحة وفقاً لهذا الأنموذج، ونظراً لخبرتكم في مجال التحكيم، نرجو منكم التكرم بتحكيم هذه الخطة وبيان ملاحظاتكم حولها والتي ستؤخذ بعين الاعتبار، وشاكراً لكم وقتكم وجهدكم.

و تفضلوا بقبول فائق الإحترام

الباحث: محمد غنيم.

مقدمة :

قام فان هيل وزوجته دينا فان هيل بوضع نموذج تعليمي تعلمي يهدف إلى تدريس الهندسة بصورة واضحة وسهلة حيث يعتقد "فان هيل" أن أحد صعوبات تدريس الهندسة تعود في جانب منها إلى المعلم حيث يقوم بشرح دروس أو موضوعات الهندسة بلغة قد لا يفهمها الطلاب حيث يتحدث المعلم على مستوى معين ولكن الطلاب يفكرون في مستوى أخر. بمعنى أن اللغة المستخدمة في تدريس الهندسة عامل هام للغاية وهذا ما يسميه "فان هيل" بالحاجز اللغوي "Language Barrier"، فلكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي لغته الخاصة به التي يفهمها التلاميذ. وقد حدد "فان هيل" مستويات التفكير الهندسي على النحو الآتي:

١- المستوى الأول: المستوى التصوري (Visualization)

يتعامل التلميذ في هذا المستوى مع الأشكال الهندسية (مربعات، مثلثات، مستطيلات) والعناصر الهندسية الأخرى (الخطوط، الزوايا) كما يراها كتكوينات محسوسة كلية وليست عناصر لها خصائص جزئية.

٢- المستوى الثاني: المستوى التحليلي (Analysis)

يتم في هذا المستوى تحليل الأشكال الهندسية على أساس مكوناتها والعلاقات المتداخلة بين تلك المكونات، وتحديد خصائص مجموعة من الأشكال من خلال التجريب واستخدام تلك الخصائص لحل بعض المشكلات.

٣- المستوى الثالث: المستوى شبه الاستدلالي (Deduction Informal)

حيث يتمكن تلاميذ هذا المستوى من صياغة واستخدام التعاريف وإكمال برهان استنتاجي لمشكلة معينة.

٤- المستوى الرابع: المستوى الاستدلالي المجرد (Deduction Formal)

يتمكن طلاب هذا المستوى من فهم الاستدلال المنطقي المجرد. كما يفهم طالب هذا المستوى العلاقات المتداخلة بين النظريات والمسلمات. فالطالب في هذا المستوى يستطيع بناء البراهين وليس مجرد تذكرها أو تكملتها كما في المستوى السابق. كما أن المفاهيم مثل الشروط الضرورية والكافية مفهومة لطالب هذا المستوى.

٥- المستوى الخامس: التدقيق (Rigor)

وهو أرقى مستويات التفكير الهندسي في نموذج "فان هيل" ويتضمن هذا المستوى قيام الطلاب باستنتاج نظريات في مختلف أنظمة المسلمات الهندسية المعروفة ومقارنة مختلف تلك الأنظمة.

كما أن لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي مستوى من مستويات الأداء التدريسي المناسب له، ولذلك فهناك خمسة مستويات للأداء التدريسي هي على الترتيب طبقا للمستويات الخمسة للتفكير الهندسي السابق تحديدها و هي :

المرحلة الأولى: الإستقصاء:

يستخدم المعلم في هذه المرحلة الأسئلة، و يلفت نظر طلبته للمعلومات التي يريد أن يكتشفوها.

المرحلة الثانية: العرض الموجه:

يستخدم المعلم الأنشطة التعليمية التي يعدها مسبقا حتى يصل المتعلم إلى اكتشاف المفاهيم و الخواص الهندسية بنفسه وهذه مرحلة قصيرة يراد منها الوصول إلى إجابات محددة.

المرحلة الثالثة: التوضيح:

يصبح المتعلم في هذه المرحلة قادرا على صياغة التعابير اللفظية بلغة صحيحة ومصطلحات هندسية دقيقة باستخدام المعلومات السابقة.

المرحلة الرابعة: العرض الحر:

يمارس المتعلم في هذه المرحلة الاكتشاف الحر من خلال أنشطة صفية يعدها المعلم مسبقا، ويكون أكثر صعوبة ويسمو تفكيره فيها إلى التعامل بالرموز والعلاقات والتجريد.

المرحلة الخامسة: التكامل:

يكون الطلاب في هذه المرحلة قادرين على مراجعة وتلخيص الدرس وتكوين صورة كلية واستنتاج خواص جديدة لم تذكر في الدرس.

(وفيما يلي خطة مقترحة من إعداد الباحث تهدف إلى إعادة صياغة و تقديم المادة بما يتفق و نموذج "فان هيل" التعليمي) .

نموذج لدرس (المسافة بين نقطتين) وفقا لنموذج "فان هيل" من وحدة الهندسة الإحداثية للصف التاسع الأساسي

النتاجات :١_ إيجاد المسافة بين نقطتين باستخدام قانون البعد بين نقطتين .

٢_ يبرهن الطالب انه إذا كانت أ ($س_١$، $ص_١$)، ب ($س_٢$، $ص_٢$) نقطتين في المستوى، فإن طول

$$\overline{أ ب} = \sqrt{(س_٢ - س_١)^٢ + (ص_٢ - ص_١)^٢}$$

استراتيجية التدريس المتبعة :

استراتيجية "فان هيل" للتفكير الهندسي و تتلخص في المراحل الاتية :

١_ المرحلة الأولى : الإستكشاف (تقديم المعلومات) .

٢_ المرحلة الثانية : العرض الموجه .

٣_ المرحلة الثالثة : التوضيح .

٤_ المرحلة الرابعة : العرض الحر .

الأدوات اللازمة : مسطرة، لوح بياني.

إجراءات التدريس المتبعة :

١_ المرحلة الأولى : الإستكشاف (تقديم المعلومات) .

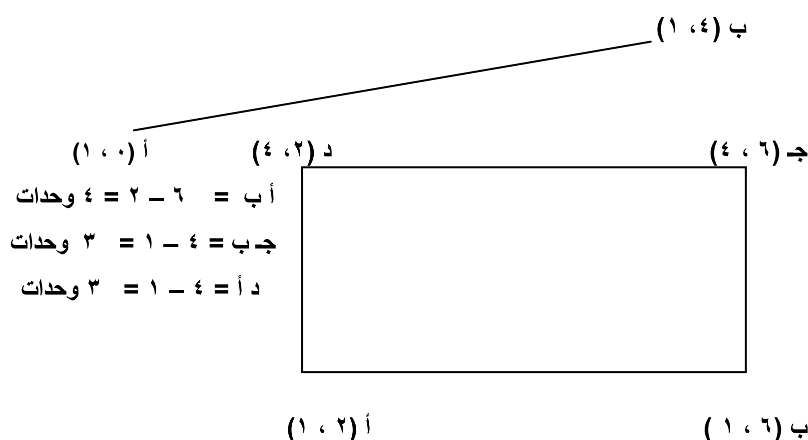
استعراض أشكال هندسية عامة من داخل غرفة لصف و السؤال عن كيفية إيجاد طولها ، مثل الكتاب و يقاس طوله بالمسطرة وبوحدة السم، و غرفة الصف و تقاس بالمتر ...

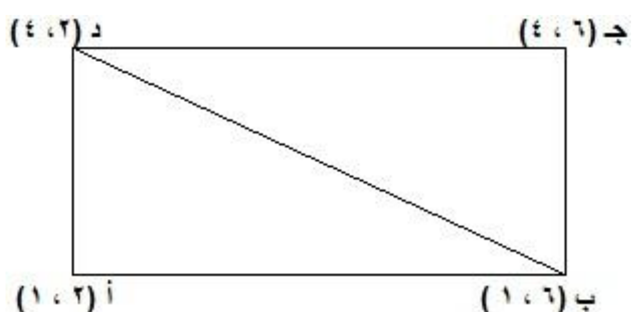
المرحلة الثانية: العرض الموجه:

يرسم المعلم خطوط مستقيمة و أشكال رباعية في المستوى البياني و يطلب من الطلبة قياس طولها

و يسأل عن الطول من خلال إحداثياتها .

أ ب = ٤ – ٠ = ٤ وحدات .





المرحلة الثالثة: التوضيح:

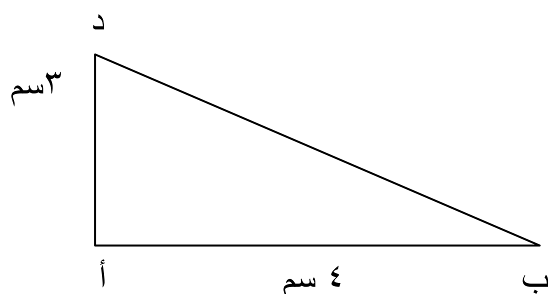
في المستطيل أعلاه يرسم المعلم القطر ب د و يسأل في المثلث ب أ د

ما طول الضلع ب د ؟

قد يجيب الطالب بإستخدام المسطرة، فيسأل المعلم و بدون إستخدام المسطرة ، كيف نقيس طوله ؟

و لتوضيح ذلك يقوم المعلم برسم المثلث أ ب د بشكل منفصل لتوضيحه؟

ما طول الضلع أ ب ؟ ما طول الضلع أ د ؟



هل يمكن إيجاد طول الضلع ب د ؟

ما نوع المثلث المجاور ؟

من يذكر نص نظرية فيثاغوروس ؟

في المثلث القائم الزاوية :

مربع طول الوتر يساوي مجموع طولي الضلعين الاخرين .

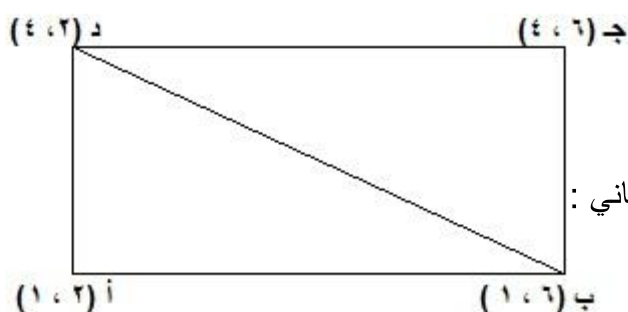
(ب د)^{٢} = (أ ب)^{٢} + (ب د)^{٢}

(ب د)^{٢} = ٤ ^{٢} + ٣ ^{٢} = ١٤ + ٩ = ٢٥

إذا ب د = ٥ وحدات .

وبنقل هذا التوضيح للرسمة الأصلية في لمستوى البياني :

(ب د)^{٢} = (أ ب)^{٢} + (أ د)^{٢}



لكن أ ب = ٦ ــ ٢ ، أ د = ٤ ــ ١ ، إذا

(ب د)^{٢} = (٦ ــ ٢)^{٢} + (٤ ــ ١)^{٢}

و بمسح جميع أجزاء الرسمة بإستثناء الضلع ب د :

د (٢، ٤)

(ب د)^{٢} = (٦ ــ ٢)^{٢} + (٤ ــ ١)^{٢}

س: ما علاقة بين هذه القيم الحسابية و إحداثيات ب ، د ؟

نلاحظ أن (٦ ــ ٢)^{٢} هو الفرق بين السينات ب (٦ ، ١)

(٤ ــ ١)^{٢} هو الفرق بين الصادات

و بإستبدال (٦ ، ١) بـ (س $_{١}$ ، ص$_{١}$) ، و (٢ ،٤) بـ (س$_{٢}$ ، ص $_{٢}$) يكون :

(ب د)^{٢} = (س$_{٢}$- س$_{١}$)^{٢} + (ص$_{٢}$- ص$_{١}$)^{٢} ومنه :

ب د = $\sqrt{(س_{٢}- س_{١})^{٢} + (ص_{٢}- ص_{١})^{٢}}$

أي أنه بشكل عام :

في المستوى الإحداثي المجاور لتكن أ (س$_{١}$، ص$_{١}$)، ب (س$_{٢}$، ص$_{٢}$) نقطتان بالمستوى الإحداثي فإن طول أ ب = $\sqrt{(س_{٢}- س_{١})^{٢} + (ص_{٢}- ص_{١})^{٢}}$

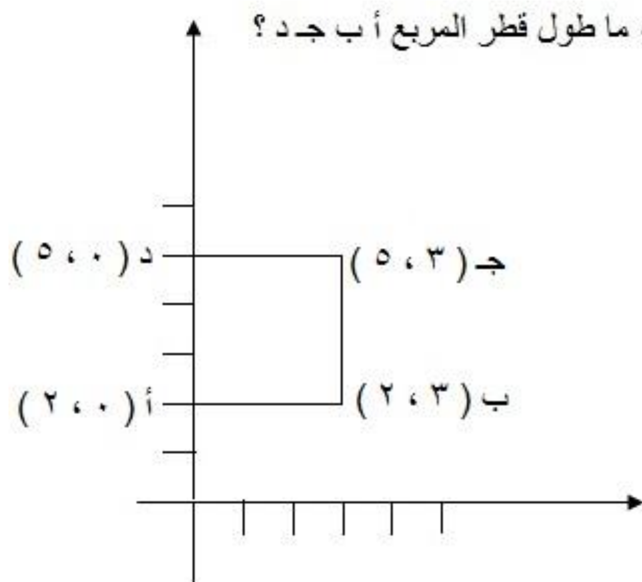
المرحلة الرابعة: العرض الحر:

مناقشة مثال (١) من أمثلة الكتاب ص ١٦٤ (مثال محلول) .

تدريب ١ : إذا كانت أ (-٥ ، ٥) ، ب (٢، ١) ، جـ (-٦ ، ٠) تمثل رؤوس المثلث أ ب جـ :

١) ارسم المثلث أ ب جـ في المستوى البياني .

٢) جد أطوال أضلاعه .



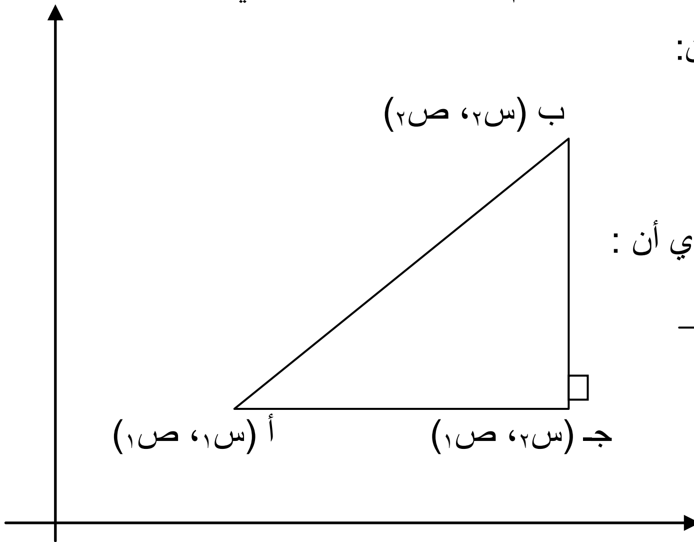
المرحلة الخامسة: التكامل:

مسألة ١: مثلت مدينتان أ، ب في المستوى البياني، فكان إحداثياهما أ (-٣، ٤) ، ب (٦، ٣) فإذا كانت جـ(١، ٢) ، د (٢ ، -١) تمثلان محطتان، وأراد شخص أن يذهب من أ إلى ب عبر إحدى المحطتين فأيهما يختار بحيث يقطع أقل مسافة ممكنة؟

مسألة٢ :في المستوى الإحداثي المجاور لتكن أ (س١، ص١)، ب (س٢، ص٢) نقطتان بالمستوى الإحداثي أثبت أن : أ ب = $\sqrt{(س_٢ - س_١)^٢ + (ص_٢ - ص_١)^٢}$ ،

(إرشاد : استخدم نظرية فيثاغوروس)

الحل:عين ثلاث نقاط بالمستوى الإحداثي بحيث نكون مثلث قائم الزاوية عند جـ كما يلي :



بتطبيق نظرية فيثاغوروس على المثلث ينتج أن:

$(أ ب)^٢ = (أ جـ)^٢ + (ب جـ)^٢$ أي أن :

$(أ ب)^٢ = (س_٢ - س_١)^٢ + (ص_٢ - ص_١)^٢$ أي أن :

أ ب = $\sqrt{(س_٢ - س_١)^٢ + (ص_٢ - ص_١)^٢}$

(وهو المطلوب).

(مناقشة و حل مختلف المسائل في تمرينات و مسائل الواردة بالكتاب) .

نموذج لدرس (إحداثيا نقطة منتصف قطعة مستقيمة) وفقا لنموذج "فان هيل" من وحدة الهندسة الإحداثية للصف التاسع الأساسي

النتاجات:

١_ إيجاد إحداثيي نقطة منتصف قطعة مستقيمة و حل مسائل عليها، بإستخدام قانون المسافة بين نقطتين.

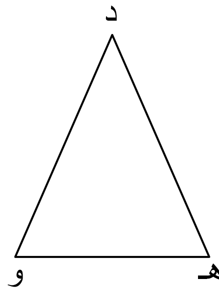
٢_ يبرهن الطالب أنه إذا كانت أ (س١، ص١)، ب (س٢، ص٢) نقطتين في المستوى، فإن إحداثيي نقطة المنتصف $\left(\frac{س_٢+س_١}{٢} ، \frac{ص_٢+ص_١}{٢}\right)$

الأدوات اللازمة: مسطرة، لوح بياني.

المرحلة الأولى: الإستقصاء:

في الأشكال المجاورة أين تقع منصفات الأضلاع ؟

أ ب



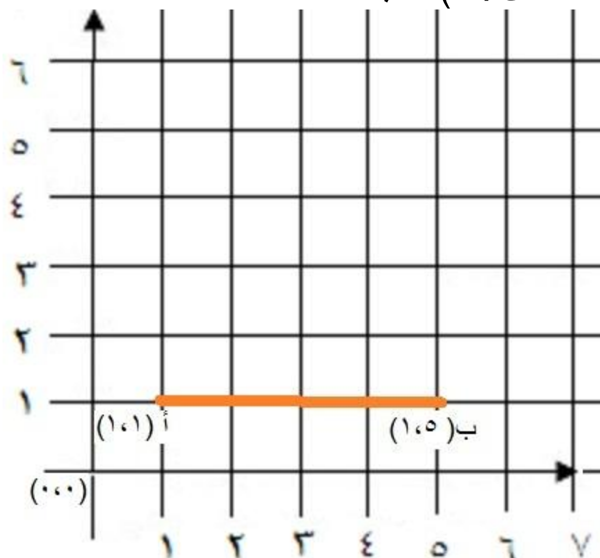
المرحلة الثانية: العرض الموجه:

في المستوى البياني :

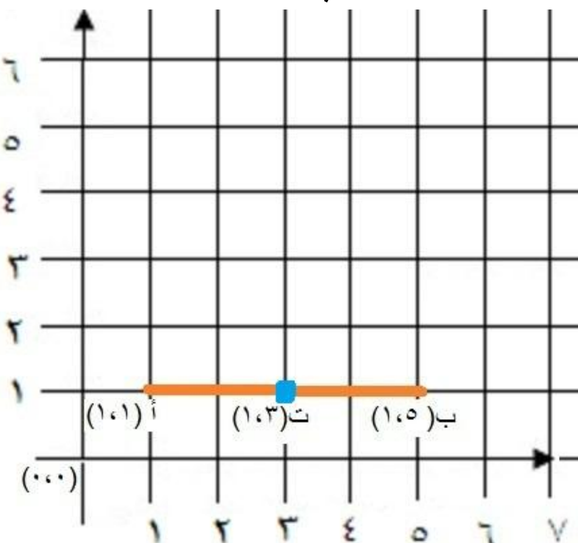
١) لتكن أ (١،١) ، ب(١، ٥) ، جـ (٢، ٢) د(٢ ، ٦) ارسم القطعة المستقيمة أ ب ، جـ د ثم جد إحداثيي منتصف كل من القطعة المستقيمة أ ب ، جـ د ؟

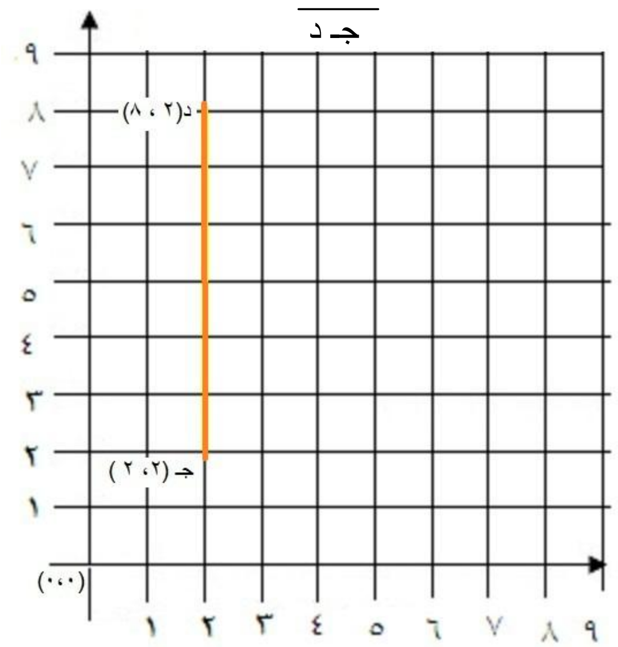
٢) لتكن أ(٨، ٠) ، ب(٠،٠) ، جـ(٠ ، ٦) ، د(٨ ، ٦) نقاط رؤوس مستطيل، ارسم هذا المستطيل ثم جد نقاط منتصفات الأضلاع ؟

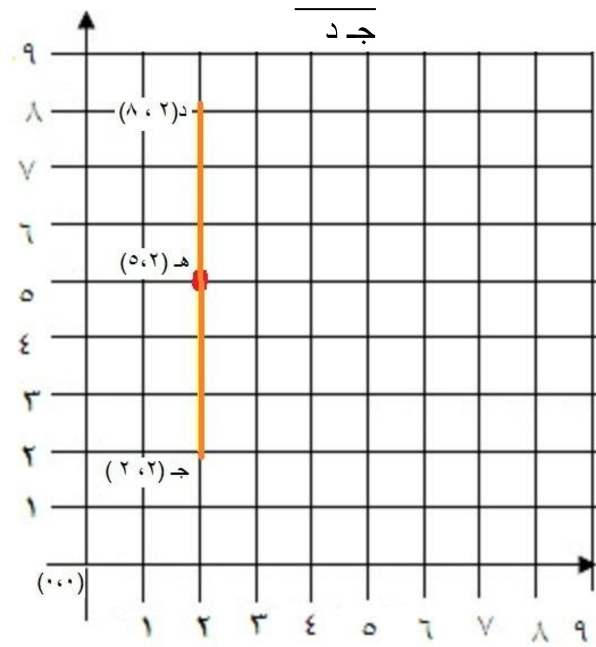
الحل : ١) أ ب



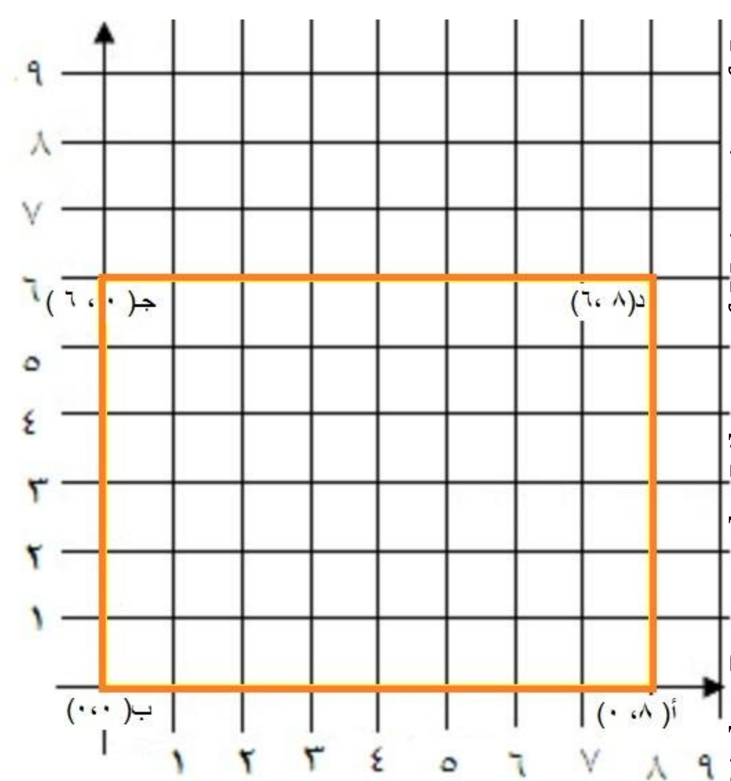
أ ب

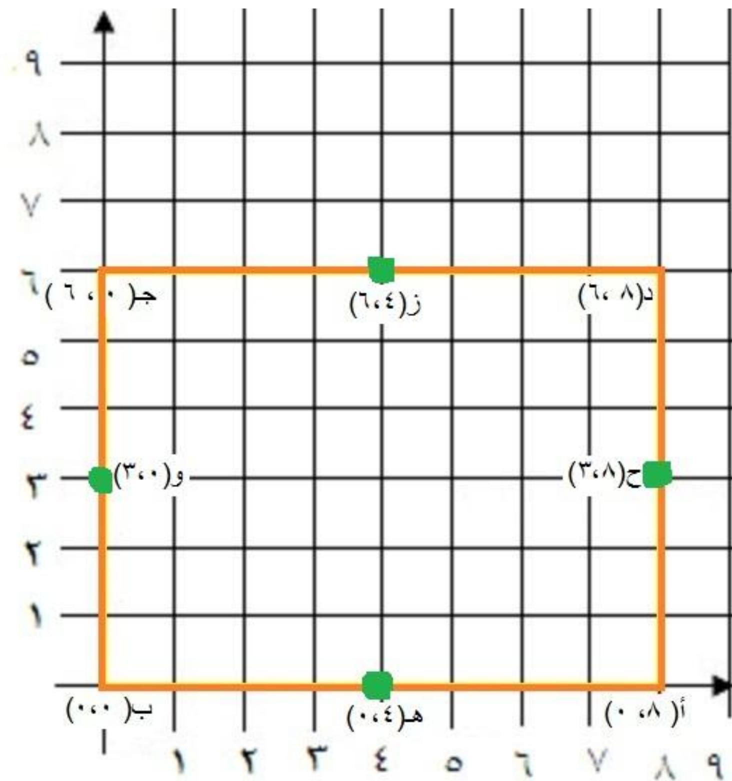


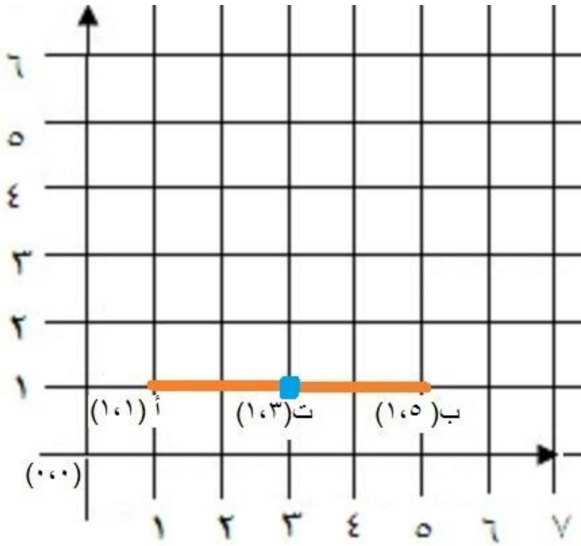




٢) المستطيل أ ب جـ د





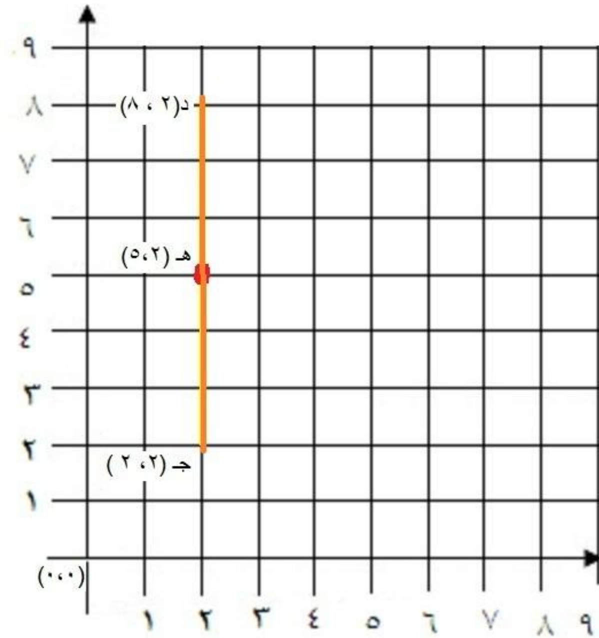


المرحلة الثالثة: التوضيح:

١) بالنسبة للمستقيم أ ب :

ما علاقة إحداثيي نقطة المنتصف (ت)

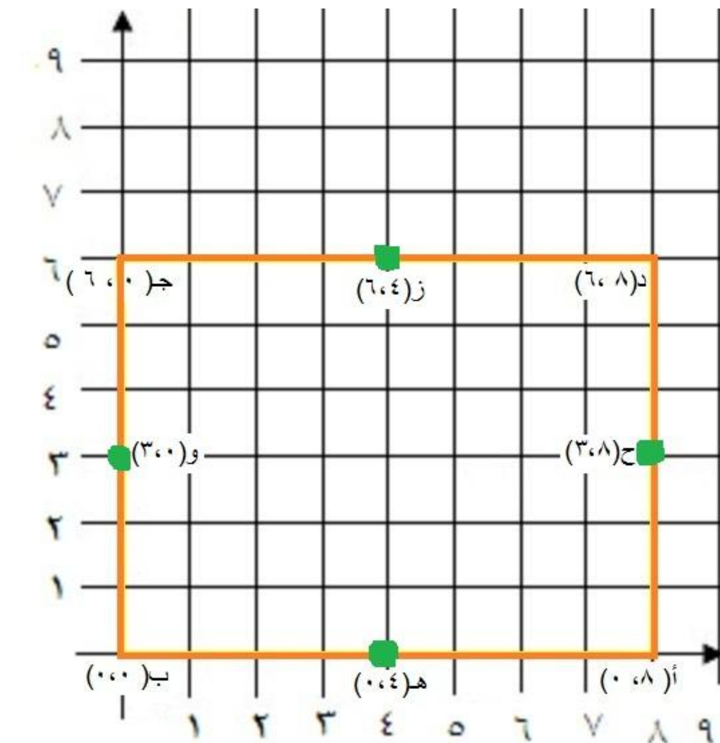
بإحداثيي كل من النقطة أ و النقطة ب ؟



بالنسبة للمستقيم جـ د :

ما علاقة إحداثيي نقطة المنتصف (هـ)

بإحداثيي كل من النقطة جـ و النقطة د ؟



٢) في المستطيل أ ب جـ د :

ما علاقة إحداثيي نقاط منتصفات الاضلاع

هـ ، و ، ز ، ح بالاضلاع :

أ ب ، ب جـ ، جـ د ، د أ ؟

ماذا تستنتج ؟

المرحلة الرابعة : العرض الحر

إذا كانت أ (س$_1$، ص$_1$)، ب (س$_2$، ص$_2$) نقطتين في المستوى، فإن إحداثيي نقطة منتصف القطعة $\overline{\text{أ ب}}$ هما

$$\left(\frac{\text{س}_2 + \text{س}_1}{٢} \ ، \ \frac{\text{ص}_2 + \text{ص}_1}{٢} \right)$$

مناقشة مثال(١) من أمثلة الكتاب ص ١٦٩ (مثال محلول) .

تدريب ١ : جد إحداثيي نقطة المنتصف للقطعة $\overline{\text{أ ب}}$ حيث أ (-٣ ، ٢) ، ب (٥ ، -٧) .

تدريب ٢ : إذا كانت ع (٢ ، ٦) و كانت ل (٤، ٧) نقطة منتصف القطعة المستقيمة ع هـ ، فما إحداثيا النقطة هـ ؟

مسألة : إذا كانت أ (١،١) ، ب (٣،١) ،جـ (٣،٣) ، د (٣،١) رؤوس مربع ، وكانت هـ ، و ، ز ، ح منتصفات الأضلاع $\overline{\text{أ ب}}$ ، $\overline{\text{ب جـ}}$ ، $\overline{\text{جـ د}}$ ، $\overline{\text{د أ}}$ على الترتيب ، فما مساحة المربع هـ و ز ح ؟

(مناقشة و حل مختلف المسائل في تمرينات و مسائل الواردة بالكتاب) .

المرحلة الخامسة : التكامل

(سؤال موجه للطلبة) في المستوى الإحداثي المجاور لتكن أ ، ب ، هـ ثلاث نقاط بالمستوى الإحداثي كما هو موضح بالرسم ، و كانت النقطة جـ نقطة المنتصف للقطعة $\overline{\text{أ ب}}$ ،

جد إحداثيا النقطة جـ بدلالة النقطتين أ ، ب ؟

(إرشاد : إستخدم فكرة تشابه المثلثين أ ب هـ ، و مثلث أ جـ د) .

الحل : مثلث أ ب هـ مشابه للمثلث أ جـ د .(لماذا ؟)

$$\frac{\text{أ د}}{\text{أ هـ}} = \frac{\text{أ جـ}}{\text{أ ب}} = \frac{١}{٢}$$ (لماذا ؟) .

و منها أ د = $\frac{١}{٢}$ أ هـ

أ د = $\frac{١}{٢}$ (س$_2$- س$_1$)

الإحداثي السيني للنقطة جـ = س$_1$ + طول $\overline{\text{أ د}}$

= س$_1$ + $\frac{١}{٢}$(س$_2$- س$_1$)

ب (س$_2$، ص$_2$)
جـ
و
أ (س$_1$، ص$_1$)
د
هـ (س$_2$، ص$_1$)

إذا الإحداثي السيني للنقطة جـ = $\frac{\text{س}_2 + \text{س}_1}{٢}$ ، وبالطريقة نفسها جد الإحداثي الصادي للنقطة جـ

نموذج لدرس (معادلة الخط المستقيم) وفقا لنموذج "فان هيل" من وحدة الهندسة الإحداثية للصف التاسع الأساسي

النتاجات: ١_ إيجاد معادلة خط مستقيم وحل مسائل عليها، بإستخدام معادلة الخط المستقيم .

٢_ يبرهن الطالب أنه إذا كانت أ ($س_{١}$، $ص_{١}$) نقطة تقع على مستقيم، فإن معادلة المستقيم هي :

ص – $ص_{١}$ = م (س – $س_{١}$) ، حيث م هي ميل ذلك المستقيم .

الأدوات اللازمة: مسطرة، لوح بياني.

المرحلة الأولى: الإستقصاء:

رسم مجموعة من المستقيمات (واحد أو أكثر) .

الطلب من الطلبة ذكر تعاريف خاصة بالمستقيمات و النقاط ، المقطع السيني (نقطة التقاطع مع محور السينات) ، المقطع الصادي (نقطة التقاطع مع محور الصادات) .

رسم نقاط تقع خارج المستقيمات و طرح السؤال الاتي : "هل تقع هذه النقطة على المستقيم ؟ " .

المرحلة الثانية: العرض الموجه:

تذكير الطلبة بالعلاقات و الإقترانات الخطية و الأزواج المرتبة مع إعطاء أمثلة عليها :

ص = ٣ س + ٥

س = ٠ ---> ص = ٥ الزوج المرتب الناتج (٠ ، ٥)

س = ١ --> ص = ٣ + ٥ = ٨ الزوج المرتب الناتج (١ ، ٨)

س = ٢ -- > ص = ٦ + ٥ = ١١ . الزوج المرتب الناتج (٢ ، ١١)

تعيين النقاط بالمستوى البياني و التوصيل بينهم ، ورسم المستقيمات الناتجة و ملاحظة الشكل الخطي للتمثيل .

تعيين نقطة خارجة (٢ ، ٩) و توضيح أنها لا تحقق القاعدة و لا تقع على المستقيم .

المرحلة الثالثة: التوضيح:

تعيين نقطتين على المستقيم و إيجاد النسبة بين النقطتين (٠ ، ٥) ، (١ ، ٨)

$$\frac{٨ - ٥}{١ - ٠} = \frac{٣}{١} = ٣$$

تعيين نقطتين على المستقيم و إيجاد النسبة بين النقطتين (٠ ، ٥) ، (٢ ، ١١)

$$\frac{١١ - ٥}{٢ - ٠} = \frac{٦}{٢} = ٣$$ و غير ذلك .

ثم إيجاد النسبة بين نقطتين اخريين على نفس المستقيم و توضيح أن هذه النسبة تبقى ثابتة على نفس المستقيم .

التذكير بقانون الميل $م = \frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١}$

المرحلة الرابعة : العرض الحر

تدريب ١ : ما معادلة المستقيم الذي يمر بالنقطتين (-٣، ٥) ، (-٢ ، -١)

تدريب ٢ : جد معادلة الخط المستقيم الذي ميله ٣ ، و مقطعه السيني ٥ .

تدريب ٣ : جد معادلة المستقيم الذي مقطعه السيني ٣ ، و مقطعه الصادي -٥ .

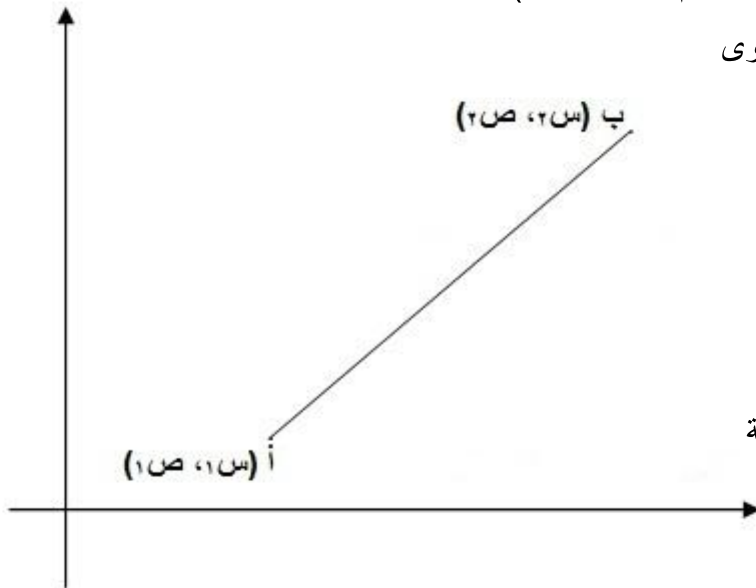
مسألة : جد معادلة الخط المستقيم الذي يوازي محور السينات و يمر بالنقطة (١ ، ٣)

(مناقشة و حل مختلف المسائل في تمرينات و مسائل الواردة بالكتاب) .

المرحلة الخامسة: التكامل

(سؤال موجه للطلبة) : في المستوى الإحداثي لتكن أ ، ب أي نقطتين و المستقيم أ ب يمر بهما ، ما هي قاعدة المستقيم ؟ (إرشاد : إستخدم علاقة الميل)

الحل : نعين النقطتين أ ، ب بالمستوى الإحداثي كما في الشكل .



$م = \frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١}$

و بالضرب التبادلي يكون :

$ص_٢ - ص_١ = م (س_٢ - س_١)$

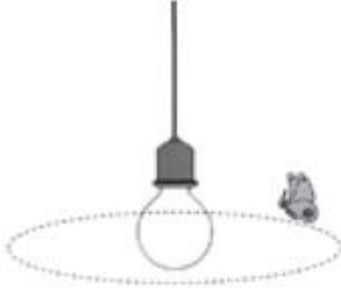
وبإستبدال $(س_٢ ، ص_٢)$ بأي نقطة مثل (س ، ص) يكون :

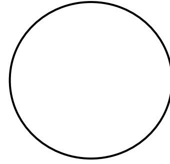
$ص - ص_١ = م (س - س_١)$

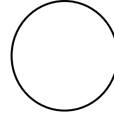
نموذج لدرس (معادلة الدائرة) وفقا لنموذج "فان هيل" من وحدة الهندسة الإحداثية للصف التاسع الأساسي

النتاجات: إيجاد معادلة الدائرة التي مركزها ن (ل ، م) و طول نصف قطرها ر .

الأدوات اللازمة: مسطرة، فرجار ، لوح بياني .

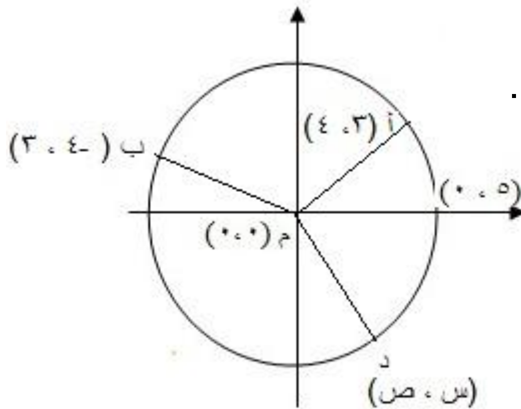






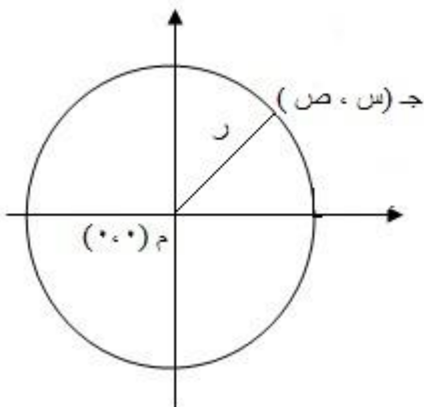
المرحلة الأولى: الإستقصاء:
عرض مجموعة من الدوائر
و الحديث بشكل موجز عن الدوائر

المرحلة الثانية: العرض الموجه:
في المستوى البياني يمثل الشكل الآتي دائرة مركزها م (٠،٠)، و طول نصف قطرها ر ، أ، ب ، د نقاط على الدائرة



١)جد طول أ م ، ب م (بإستخدام المسطرة) .
٢) جد طول د م (بإستخدام المسطرة).
ماذا تلاحظ ؟

المرحلة الثالثة: التوضيح:
ما تعريف الدائرة ؟ (المحل الهندسي لنقطة تتحرك بالمستوى بحيث يكون بعدها عن نقطة ثابتة "المركز" يساوي مقدارا ثابتا "نصف القطر") .
ما العناصر الأساسية في الدائرة ؟



س : جد معادلة الدائرة التي مركزها النقطة (٠،٠)
و نصف قطرها ر ؟
الحل :
المعطيات :
دائرة مركزها النقطة (٠،٠) ، و نصف قطرها ر .
المطلوب : معادلة الدائرة .

الحل :

افرض نقطة جـ (س ،ص) على الدائرة .

جـ م = $\sqrt{(س - ٠)^٢ + (ص - ٠)^٢}$ ، و بتربيع الطرفين

(جـ م)^٢ = س^٢ + ص^٢ ، لكن جـ م = ر

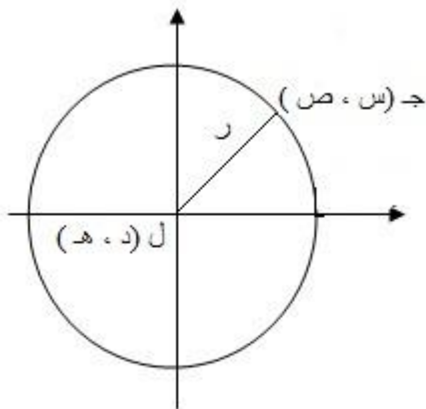
أي أن ر^٢ = س^٢ + ص^٢ (و هذه هي المعادلة) .

تدريب١ : جد معادلة الدائرة التي مركزها نقطة الأصل و طول نصف قطرها ٦ وحدات .

تدريب٢ : جد معادلة الدائرة التي نهايتا قطر فيها النقطتان أ (٤ ، ٠) ، ب (-٤ ، ٠)

المرحلة الرابعة : العرض الحر :

(سؤال موجه للطلبة) كيف نجد معادلة دائرة مركزها ل (د ، هـ) ، و نصف قطرها ر ؟



الحل : ارسم دائرة مركزها ل (د ، هـ)

نحدد نقطة على الدائرة مثل جـ (س ، ص)

ر = جـ م = $\sqrt{(س - د)^٢ + (ص - هـ)^٢}$ ، إذا

ر^٢ = (س – د)^٢ + (ص – هـ)^٢ .

تدريب٣ : اكتب معادلة الدائرة التي مركزها و(-١ ، -٢) و تمر بالنقطة جـ (٤ ، -٤) .

س : اكتب معادلة الدائرة التي مركزها م (د ، هـ) ، و نصف قطرها ر بالصورة القياسية .

الحل : من المعادلة التي حصلنا عليها أعلاه :

ر^٢ = (س – د)^٢ + (ص – هـ)^٢ ، نفك الأقواس :

ر^٢ = س^٢ – ٢ س د + د^٢ + ص^٢ – ٢ ص هـ + هـ^٢

افرض أن – د = ل ، - هـ = ك ، د^٢ + هـ^٢ – ر^٢ = جـ ، فنحصل على المعادلة :

س^٢ + ص^٢ + ٢ ل س + ٢ ك ص + جـ = ٠ .

المرحلة الخامسة : التكامل :

تسمى المعادلة " $س^٢ + ص^٢ + ٢ ل س + ٢ ك ص + جـ = ٠$ " بالصورة العامة لمعادلة الدائرة

و من الصورة العامة نستطيع إيجاد المركز و نصف القطر حيث :

المركز (- ل ، - ك) ، نق = ر = $\sqrt{ل^٢ + ك^٢ - جـ}$ ، بشرط $ل^٢ + ك^٢ - جـ >$ صفر .

تدريب ٤ : جد مركز و نصف قطر الدائرة التي معادلتها :

$س^٢ + ص^٢ + ٤ س + ٦ ص - ١٢ = ٠$

الحل (١) : بمقارنة معادلة الدائرة $س^٢ + ص^٢ + ٤ س + ٦ ص - ١٢ = ٠$ بالصورة :

$س^٢ + ص^٢ + ٢ ل س + ٢ ك ص + جـ = ٠$ نجد أن :

٢ ل = ٤ ، إذا ل = ٢ ، ٢ ك = ٦ ، إذا ك = ٣

المركز (- ل ، - ك) = (- ٢ ، - ٣)

$ل^٢ + ك^٢ - جـ = ٤ + ٩ + ١٢ = ٢٥$ أكبر من صفر

ر = $\sqrt{ل^٢ + ك^٢ - جـ} = \sqrt{٢٥} = ٥$.

الحل (٢) : بطريقة الإكمال إلى المربع : في المعادلة $س^٢ + ص^٢ + ٤ س + ٦ ص - ١٢ = ٠$ نجمع الحدود التي تحوي المتغير (س) مع بعضها و الحدود التي تحوي المتغير (ص) مع بعضها أولا فتصبح المعادلة :

$(س^٢ + ٤ س) + (ص^٢ + ٦ ص) - ١٢ = ٠$

ثم نقوم بحساب قيمة المقدار

ثم نقوم بحساب قيمة المقدار $\left(\frac{١}{٢} \text{ معامل س}\right)^٢$ و قيمة المقدار $\left(\frac{١}{٢} \text{ معامل ص}\right)^٢$ كالآتي:

$\frac{١}{٢}$ معامل س = $\frac{٤}{٢} = ٢$ ، $\left(\frac{١}{٢} \text{ معامل س}\right)^٢ = ٢^٢ = ٤$

$\frac{١}{٢}$ معامل ص = $\frac{٦}{٢} = ٣$ ، $\left(\frac{١}{٢} \text{ معامل ص}\right)^٢ = ٣^٢ = ٩$

الان نضيف و نطرح قيمة $\left(\frac{١}{٢} \text{ معامل س}\right)^٢$ و كذلك $\left(\frac{١}{٢} \text{ معامل ص}\right)^٢$ للمعادلة كما يلي :

$(س^٢ + ٤ س + ٤) + (ص^٢ + ٦ ص + ٩) - ٤ - ٩ - ١٢ = ٠$

الان المقدار ($س^٢$ + ٤ س + ٤) اصبح مربعاً كاملاً و يساوي (س + ٢)^٢
وكذلك المقدار ($ص^٢$ + ٦ ص + ٩) = (ص + ٣)^٢ فتصبح المعادلة :
(س + ٢)^٢ + (ص + ٣)^٢ - ٢٥ = ٠ و منها :
(س + ٢)^٢ + (ص + ٣)^٢ = ٢٥ و بالمقارنة بالصورة
$ر^٢$ = (س – د)^٢ + (ص – هـ)^٢ لمعادلة الدائرة نستنتج أن :
المركز = (-٢ ، -٣) ، $ر^٢$ = ٢٥ = $٥^٢$ و منها ر = ٥ .

تدريب ٥ : إذا كانت (س – ٤)^٢ + (ص – ٣)^٢ = ٢٥ تمثل معادلة دائرة ، صنف مواقع النقاط الاتية بالنسبة للدائرة :
١) أ (٠ ، ٥) ٢) ب (٧ ، ٧) ٣) جـ (٨ ، ٩)

مسألة ١ : جد إحداثيات المركز، ونصف القطر للدائرة التي معادلتها
(٢س – ٦)^٢ + (٢ص + ١٠)^٢ = ١٦ .

مسألة ٢ : ما معادلة الدائرة التي تقع في الربع الثاني وتمس المحورين، وطول نصف قطرها ٣وحدات .

(مناقشة و حل مختلف المسائل في تمرينات و مسائل الواردة بالكتاب) .

الملحق (٤)

اسماء السادة المحكمين للخطة المقترحة	
١. الدكتور أيوب نجادات	مشرف رياضيات / تربية عمان الأولى.
٢. الأستاذ إسماعيل علي صالح	مشرف رياضيات / تربية عمان الأولى.
٣. الأستاذ زياد الزيادات	مشرف رياضيات / تربية عمان الأولى.
٤. الأستاذ فوزي شفيق أحمد	مشرف رياضيات / تربية عمان الثانية.
٥. الأستاذ محمد نوفل	مدرس رياضيات ذو خبرة طويلة بالتدريس/ تربية عمان الأولى.
٦. الأستاذ حمزة المجدلاوي	مدرس رياضيات وطالب ماجستير/ أساليب تدريس رياضيات.
٧. الأستاذ أنور المجدلاوي	مدرس رياضيات ذو خبرة بالتدريس/ تربية عمان الأولى.

(ملحق ٥)

تحليل المحتوى لوحدة الهندسة الإحداثية للصف التاسع الطبعة المعتمدة لعام ٢٠١٢/٢٠١١

المحتوى	مفاهيم	قوانين	مهارات
المسافة بين نقطتين	زوج مرتب، مستوى بياني، المسافة بين نقطتين، المحور السيني، المحور الصادي.	قانون المسافة بين نقطتين.	- رسم المستوى البياني. - تدريج المحورين. - تحديد إحداثيات قطعة مستقيمة. - تعيين نقطة في المستوى البياني. - قياس طول قطعة مستقيمة بطرق متنوعة. - تطبيق نظرية فيثاغوروس. - استنتاج قانون المسافة بين نقطتين وتطبيقه في مواقف مناسبة.
إحدثيا نقطة منتصف قطعة مستقيمة	إحداثيات نقطة منتصف قطعة مستقيمة.	قانون إحداثيات نقطة منتصف قطعة مستقيمة.	- تحديد منتصف قطعة مستقيمة باستخدام المسطرة وعلى المستوى البياني. - يستنتج العلاقة بين الإحداثيات. - استنتاج قانون إحداثيات منتصف قطعة مستقيمة وتطبيقه في مواقف مناسبة.
معادلة الخط المستقيم	ميل المستقيم، معادلة الخط المستقيم	قانون معادلة الخط المستقيم.	- تعيين النقط في المستوى. - استنتاج علاقة الميل. - تطبيق علاقة تكافؤ المثلثات. - استنتاج قانون معادلة الخط المستقيم وتطبيقه في مواقف مناسبة.
معادلة الدائرة	مركز الدائرة، نصف القطر، معادلة الدائرة.	قانون معادلة الدائرة.	- رسم دائرة في المستوى مركزه (٠، ٠) ونصف قطرها ر. - تعيين النقاط على الدائرة. - إيجاد المسافة بين النقط التي على محيط ومركز الدائرة. - استنتاج علاقة معادلة الدائرة التي مركزها (٠،٠) ونصف قطرها ر - استقراء علاقة معادلة الدائرة التي مركزها ل(د ، هـ) ونصف قطرها ر. - رسم دائرة في المستوى مركزها ل(د ، هـ) و نصف قطرها ر.

ملحق (٦)
الأهداف التعليمية بوحدة الهندسة الإحداثية

الدرس	الأهداف(المعرفية)	مستويات بلوم	وزن الدرس	رقم الفقرة
المسافة بين نقطتين	يبرهن أنه إذا كانت أ (س$_{1}$، ص$_{1}$)، ب (س$_{2}$، ص$_{2}$) نقطتين في المستوى، فإن طول القطعة المستقيمة : $\overline{أب} = \sqrt{(س_2 - س_1)^2 + (ص_2 - ص_1)^2}$	تركيب	وزن الدرس = ٩\١٢ تركيب : ٩\١ تطبيق : ٩\١	س١ : ٢)
	يجد الطالب المسافة بين نقطتين بإستخدام قانون المسافة بين نقطتين .	تطبيق		
إحدثيا نقطة منتصف قطعة مستقيمة	يبرهن الطالب أنه إذا كانت أ (س$_{1}$، ص$_{1}$)، ب (س$_{2}$، ص$_{2}$) نقطتين في المستوى، فإن إحداثيي نقطة منتصف القطعة المستقيمة $\overline{أب} = \left(\frac{س_2 + س_1}{2} ، \frac{ص_2 + ص_1}{2} \right)$	تركيب	وزن الدرس = ٩\١٢ تركيب : ٩\١ تطبيق : ٩\١	س١ : ١)
	ايجاد إحداثي نقطة منتصف قطعة مستقيمة بإستخدام قانون إحداثيا منتصف قطعة مستقيمة .	تطبيق		
معادلة الخط المستقيم	يبرهن الطالب معادلة خط مستقيم: إذا كانت أ (س$_{1}$، ص$_{1}$) نقطة تقع على مستقيم، فإن معادلة المستقيم هي : ص – ص$_{1}$ = م (س – س$_{1}$) ، حيث م الميل	تركيب	وزن الدرس = ٩\١٢ تركيب : ٩\١ تطبيق : ٩\١	س ٥ س٣
	إيجاد معادلة خط مستقيمٍ علم ميله ويمر بنقطة معلومة بإستخدام القانون .	تطبيق		
معادلة الدائرة	إيجاد معادلة الدّائرة التي مركزها (٠ ، ٠) ونصف قطرها ر.	تحليل	وزن الدرس = ٩\٣ تحليل : ٩\٢ تطبيق : ٩\١	س ٤ س٢ : ١) ٢)
	إيجاد معادلة الدّائرة التي مركزها ن(ل ، م)ونصف قطرها د.	تحليل		
	كتابة معادلة الدائرة التي مركزها م (د ، هـ) ، و نصف قطرها ر بالصورة القياسية : س^{2} + ص^{2} + ٢ ل س + ٢ ك ص – جـ = ٠ حيث : المركز (- ل ، - ك) ، نق = ر = $\sqrt{ل^2 + ك^2 - جـ}$ بشرط ل^{2} + ك^{2} – جـ > صفر .	تطبيق		

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي

الدرس	اصناف المعرفة						
	١)	٢)	٣)	٤) المهارات العليا			المجموع
	المعرفة	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقييم	
الاول	٠	٠	١	٠	٠	٠	١
الثاني	٠	٠	١	٠	٠	٠	١
الثالث	٠	٠	١	٠	١	٠	٢
الرابع	٠	٠	٢	١	٠	٠	٣
المجموع	٠	٠	٥	١	١	٠	٧

ملاحظة :

تم تقدير أسئلة الامتحان بستة أسئلة و بعد حساب نسبة كل مستوى كل درس ، تم تحديد اربعة اسئلة أساسية حسب النسب و هي :

١_ الدرس الاول : سؤال بمستوى التطبيق .

٢_ الدرس الثاني : سؤال بمستوى التطبيق.

٣_ الدرس الثالث : سؤال بمستوى التطبيق.

٤_ الدرس الرابع : سؤال بمستوى التحليل.

و بعد ذلك تم وضع سؤال بمستوى التركيب في الدرس الثالث لكثرة المسائل العملية التي تتعلق به على موضوع معادلة الخط المستقيم و أهميته، و سؤالين أحدهما بمستوى التطبيق والآخر بمستوى التحليل في الدرس الرابع وذلك للزخم الكبير لهذا الدرس، وبهذا أصبح الاختبار يتكون من سبع فقرات.

الملحق (٧)

اسماء السادة المحكمين للاختبار التحصيلي	
١. الدكتور منعم السعايدة.	الجامعة الأردنية / مناهج التربية المهنية.
٢. الدكتور أيوب نجادات	مشرف رياضيات / تربية عمان الأولى.
٣. الأستاذ إسماعيل علي صالح	مشرف رياضيات / تربية عمان الأولى.
٤. الأستاذ زياد الزيادات	مشرف رياضيات / تربية عمان الأولى.
٥. الأستاذ فوزي شفيق أحمد	مشرف رياضيات / تربية عمان الثانية.
٦. الأستاذ محمد الرياشات	مدرس ذو خبرة وحاصل على ماجستير القياس والتقويم في التربية.
٧. الأستاذ هاشم البيك	مدرس لغة عربية ذو خبرة طويلة بالتدريس.
٨. الأستاذ منير الشرمان	مدرس لغة عربية ذو خبرة بالتدريس.

ملحق (٨)

الاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة الإحداثية		
المدرسة :	**زمن الإختبار :**	**التاسع ( )**
التاريخ :	**اسم الطالب :**	

ملاحظة: ١) أجب عن جميع أسئلة الاختبار وعددها (٥) ، علماً بأن عدد الصفحات (٢).

٢) في حال عدم وجود فراغ كافي للإجابة، بإمكانك استخدام ظهر الورقة.

السؤال الأول : إذا كانت أ (-١، ٣) ، ب (٣ ، ٧) فجد:

١_ إحداثيا نقطة منتصف القطعة أ ب . (اربع علامات)

٢_ طول $\overline{\text{أ ب}}$. (اربع علامات)

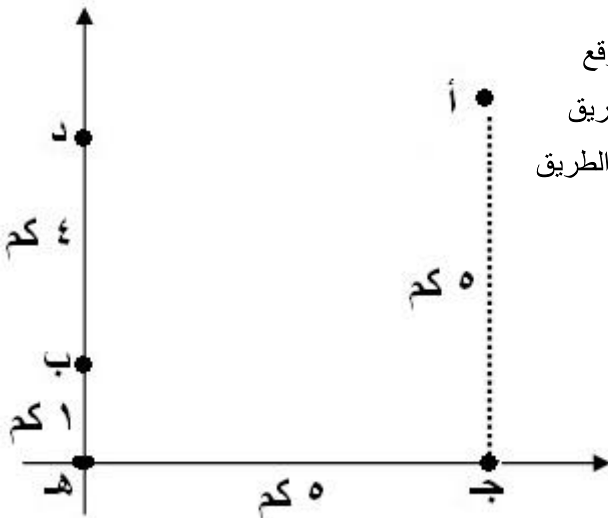
السؤال الثاني : س^2 + ص^2 – ٢س + ٤ص + ١ = ٠ تمثل معادلة دائرة ، جد :

١_ مركز الدائرة . (خمس علامات)

٢_ نصف قطر الدائرة . (خمس علامات)

السؤال الثالث : في الرسم المجاور، إذا كانت النقطة (أ) تمثل موقع مدرسة ، و كانت النقطة (ب)تمثل موقع مسجد ، و أردنا شق طريق مباشر بين المسجد و المدرسة ، فما معادلة المستقيم الذي يمثل هذ الطريق علما بأن $\overline{\text{هـ جـ}}$ ، $\overline{\text{هـ د}}$ متعامدان ؟ (خمس علامات)

(مساعدة: اعتبر نقطة تقاطع الطريقين النقطة (٠،٠))



السؤال الرابع : جد معادلة الدائرة التي مركزها يقع على المستقيم ص = ٣ ، و تمس محور السينات عند النقطة (٤ ، ٠) .   (سبع علامات)

السؤال الخامس : إذا كانت أ (٣ ، ٥) ، ب (٦ ، ٢) ، وكان المستقيمان أ جـ ، ب جـ متقاطعين في النقطة جـ ، جد إحداثيي النقطة جـ إذا علمت أن ميل المستقيم أ جـ = ١ ، و ميل المستقيم ب جـ = ٢   (عشرة علامات)

ملاحظة : في حال أجاب الطالب على أي سؤال غير الإجابات الموجودة وكانت طريقته صحيحة ومنطقية بالإجابة يتم إعطاء الطالب العلامة التي يستحقها

الإجابة النموذجية للاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة الإحداثية

السؤال الأول : إذا كانت أ (-١، ٣) ، ب (٣ ، ٧) فجد:

١_ إحداثيا نقطة منتصف القطعة $\overline{أب}$. (اربع علامات)

إحداثيا المنتصف = $\left(\frac{س_١+س_٢}{٢} ، \frac{ص_١+ص_٢}{٢}\right) = \left(\frac{-١+٣}{٢} ، \frac{٣+٧}{٢}\right)$ (١)

$= \left(\frac{٢}{٢} ، \frac{١٠}{٢}\right) = (١ ، ٥)$ (٢) (١)

٢_ طول $\overline{أب}$. (اربع علامات)

طول أب = $\sqrt{(س_٢-س_١)^٢ + (ص_٢-ص_١)^٢}$ (١)

$= \sqrt{(٣-(-١))^٢ + (٧-٣)^٢} = \sqrt{٤^٢+٤^٢} = \sqrt{١٦+١٦} = \sqrt{٣٢}$ وحدة طول (١) (٢)

السؤال الثاني : $س^٢ + ص^٢ - ٢س + ٤ص + ١ = ٠$ تمثل معادلة دائرة ، جد :

١_ مركز الدائرة . (خمس علامات)

٢ل = -٢ ⇐ ل = -١ (١.٥)

٢ك = ٤ ⇐ ك = ٢ (١.٥)

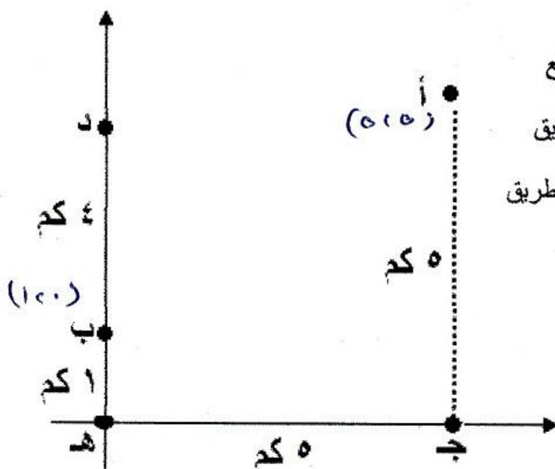
مركز الدائرة = (-ل ، -ك) = (-(-١) ، -٢) = (١ ، -٢) (١) (١)

٢_ نصف قطر الدائرة . نق = $\sqrt{ل^٢ + ك^٢ - ج}$ ، ج = ١ (١) (١) (خمس علامات)

⇐ نق = $\sqrt{(-١)^٢ + (٢)^٢ - ١} = \sqrt{١+٤-١} = \sqrt{٤} = ٢$ وحدة طول . (١) (٢)

السؤال الثالث : في الرسم المجاور، إذا كانت النقطة (أ) تمثل موقع مدرسة ، و كانت النقطة (ب)تمثل موقع مسجد ، و أردنا شق طريق مباشر بين المسجد و المدرسة ، فما معادلة المستقيم الذي يمثل هذ الطريق علما بأن $\overline{هـ جـ}$ ، $\overline{هـ د}$ متعامدان ؟ (خمس علامات)

(مساعدة : اعتبر نقطة تقاطع الطريقين النقطة (٠ ، ٠))



نفرض أن (س١ ، ص١) = (٠ ، ١) (١)

(س٢ ، ص٢) = (٥ ، ٥)

معادلة المستقيم : ص - ص١ = م (س - س١) (١)

لأن م = $\frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١} = \frac{٥-١}{٥-٠} = \frac{٤}{٥}$ (١)

⇐ ص - ١ = $\frac{٤}{٥}$ (س - ٠) (١)

ص = $\frac{٤}{٥}$ س + ١ (١)

السؤال الرابع : جد معادلة الدائرة التي مركزها يقع على المستقيم ص = ٣ ، و تمس محور السينات عند النقطة (٤ ، ٠) . (سبع علامات)

مركز الدائرة = (س١ ، ٣) لأن ①

الدائرة تمس محور السينات عند النقطة (٤ ، ٠) ⇐ المركز (٤ ، ٣) ②

نصف القطر = $\sqrt{(ص_2 - ص_1)^2 + (س_2 - س_1)^2} = \sqrt{(٣ - ٠)^2 + (٤ - ٤)^2} = \sqrt{٣^2} = ٣$ وحدة طول ① ①

المعادلة : $نق^2 = (ص - ص_1)^2 + (س - س_1)^2$ ①

$٣^2 = (ص - ٣)^2 + (س - ٤)^2$ ①

$٩ = (ص - ٣)^2 + (س - ٤)^2$

السؤال الخامس : إذا كانت أ (٣ ، ٥) ، ب (٦ ، ٢) ، وكان المستقيمان أ جـ ، ب جـ متقاطعين في النقطة جـ ، جد إحداثيي النقطة جـ إذا علمت أن ميل المستقيم أ جـ = ١ ، و ميل المستقيم ب جـ = ٢ (عشرة علامات)

نفرض أن إحداثيي النقطة جـ (س١ ، ص١) ①

$م_{أجـ} = \frac{ص_2 - ص_1}{س_2 - س_1}$ ① ⇐ $١ = \frac{(٥ - ص_1)}{(٣ - س_1)}$ ① ⇐ $٥ - ص_1 = ٣ - س_1$

⇐ $\frac{-ص_1}{+٥}$ = $\frac{س_1 - ٣}{+٥}$ ⇐ ص١ = س١ + ٢ ① — ①

$م_{بجـ} = \frac{ص_2 - ص_1}{س_2 - س_1}$ ① ⇐ $٢ = \frac{٢ - ص_1}{٦ - س_1}$ ① ⇐ ١٢ - ٢س١ = ٢ - ص١ ① — ②

وبتعويض قيمة ص١ من المعادلة ① في المعادلة ② ينتج أن :

١٢ - ٢س١ = ٢ - (س١ + ٢) ⇐ ١٢ - ٢ - ٢ = ٢س١ - س١

⇐ ١٢ = ٢س١ - س١ ⇐ س١ = ١٢ ①

وبتعويض قيمة س١ في المعادلة ص١ ينتج أن ص١ = ١٢ + ٢ = ١٤ ①

∴ المركز (١٢ ، ١٤) ①

الملحق (٩)

اسماء السادة المحكمين لاختبار التفكير الناقد	
١. الدكتور عدنان العابد	الجامعة الأردنية / أساليب تدريس الرياضيات.
٢. الدكتور خالد أبولوم	الجامعة الأردنية / أساليب تدريس الرياضيات.
٣. الأستاذ محمد الرياشات	مدرس ذو خبرة وحاصل على ماجستير القياس والتقويم في التربية.
٤. الأستاذ هاني سماحة	مدرس ذو خبرة وباحث في التفكير الناقد.
٥. الأستاذ محمد نوفل	مدرس رياضيات ذو خبرة طويلة بالتدريس/ تربية عمان الأولى.
٦. الأستاذ أنور المجدلاوي	مدرس رياضيات ذو خبرة بالتدريس/ تربية عمان الأولى.
٧. الأستاذ هاشم البيك	مدرس لغة عربية ذو خبرة طويلة بالتدريس.
٨. الأستاذ منير الشرمان	مدرس لغة عربية ذو خبرة بالتدريس.

ملحق ١٠

اختبـــــار التفكـــــير النـــــــــاقد

(واطسون- جليسر)

تعليمات الاختبار: تشتمل هذه النسخة على خمسة اختبارات صممت للتعرف على مدى قدرتك على التفكير الناقد الرياضي من خلال عمليات التحليل والتفكير المنطقي.

- لا تقلب هذه الصفحة حتى يطلب منك ذلك.
- إقرأ تعليمات الاختبارات الخمسة وأمثلتها التوضيحية جيدا قبل البدء بالإجابة.
- استخدم قلم الرصاص في الإجابة على أسئلة الاختبار.
- إذا رغبت في تغيير إجابتك فتأكد من أنك محوت إجابتك القديمة تماما.
- احرص على أن تجيب على جميع أسئلة الاختبار.

إسم الطالب:

المدرسة:

الشعبة:

معلم المادة:

الاختبار الأول

معرفة الافتراضات/ المسلمات

تعليمات:

الافتراض هو شيء ترتئيه أو تسلم به، ويبدأ كل سؤال في هذا الاختبار بعبارة تتضمن معلومة أو حقيقة، متبوعة بعدة افتراضات مقترحة، وعليك أن تقرر ما إذا كان كل افتراض منها يمكن الأخذ به وفق ما جاء في العبارة أم لا.

إذا رأيت أن الافتراض يتماشى مع ما جاء في العبارة فضع إشارة (x) داخل الجدول المرفق الموجود أمام الافتراض في ورقة الإجابة وتحت كلمة وارد، أما إذا رأيت أن الافتراض لا يتمشى مع ما جاء في العبارة فضع إشارة (x) في داخل الجدول وتحت كلمة غير وارد. وفيما يلي مثالين للتوضيح:

مثال/١:

المعلومة هي: " **س** عدد موجب، **ص** عدد سالب ".

الافتراضات	وارد	غير وارد
• يمكن للعدد **س** أن يكون عددا غير نسبي.	X	
• يمكن للعدد **س** أن يكون عددا حقيقيا.	X	
• يمكن للعدد **ص** أن يكون عددا طبيعيا.		X

مثال/٢:

المعلومة هي: " **س** عدد عوامله الأولية (٢، ٣، ٥)".

الافتراضات	وارد	غير وارد
• **س** يقسم على ٢ بدون باقي.	X	
• **س** يقسم على ٣ بدون باقي.	X	
• **س** يقسم على (١٠) بدون باقي.	X	

١. المعلومة هي: " مساحة المستطيل = الطول × العرض".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. إذا تضاعف طول المستطيل تضاعفت مساحته.		
٢. إذا تضاعف عرض المستطيل تضاعفت مساحته.		
٣. إذا تضاعف طول المستطيل وعرضه تضاعفت مساحته مرتين.		

٢. المعلومة هي: " الصورة العامة للمعادلة التربيعية بمتغير واحد هي:

أس٢ + ب س + جـ = ٠

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. يمكن للمعاملات أ، ب، جـ أن تساوي صفر.		
٢. يمكن للمعاملات أ، جـ أن تساوي صفر.		
٣. يمكن للمعاملات ب، جـ أن تساوي صفر.		

٣.المعلومة هي: " الوسط الحسابي = مجموع القيم / عددها "

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. يمكن حساب الوسط الحسابي إذا علم مجموع القيم فقط.		
٢. يعتمد حساب الوسط الحسابي للقيم على عددها فقط		
٣. إذا تضاعفت مجموع القيم تضاعف الوسط الحسابي لها.		

٤.المعلومة هي :" في المثلث القائم الزاوية مربع طول الوتر يساوي مجموع مربعي طول الضلعين الاخرين".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. تتساوى مساحات المثلثات القائمة الزاوية إذا تساوت أوتارها.		
٢. إذا زاد طول أحد ضلعي القائمة نقص طول الوتر تبعا لذلك.		
٣. الوتر أطول من أي ضلع في المثلث القائم الزاوية.		

الاختبار الثاني

تقويم الحجج (المناقشات)

عند اتخاذ قرارات حول القضايا الهامة، من المفضل أن يكون الفرد قادرا على التمييز بين الحجج القوية والضعيفة؛ حيث تعتبر الحجة قوية إذا كانت ذات صلة مباشـرة بالقـضية الجدلية؛ وإلا فهي حجة ضعيفة.

في هذا الاختبار يبدأ كل سؤال بمعلومة تليها عدة حجج، والمطلوب منك أن تحكم على كل حجة؛ هل هي مناسبة أم غير مناسبة، فإذا كانت الحجة مناسبة ضع في ورقة الإجابة داخل الجدول الموجود أمام العبارة وتحت كلمة مناسبة إشارة(x)، وإذا رأيت أن الحجة غير مناسبة ضع إشارة(x) داخل الجدول الموجود أمام العبارة وتحت كلمة غير مناسبة. وفيما يلي مثالين للتوضيح:

مثال/١:

المعلومة هي: "يمكن إيجاد الوسط الحسابي لمجموعة من القيم إذا علم عددها فقط ".

الحجـــــج	مناسبة	غير مناسبة
• نعم؛ لأن عدد القيم يمثل المقام في قانون الوسط الحسابي.		X
• لا؛ لأن عدد القيم غير ضروري.		X
• لا؛ لأن مجموع القيم غير معطى.	X	

مثال/٢:

المعلومة هي: "المعادلة ٢س – ٣س^{٢} + ٥ = ٠ هي معادلة من الدرجة الثانية بمتغير واحد".

الحجـــــج	مناسبة	غير مناسبة
• نعم؛ لأن معامل الحد الأول في المعادلة = ٢ .		X
• نعم؛ لأن أعلى أس في المعادلة = ٢.	X	
• نعم؛ لأن أعلى أس في المعادلة جاء في الحد الثاني.		X

١. المعلومة هي: "**الوسيط** لمجموعة من القيم هي القيمة التي تتوسط مجموعة من القيم بعد ترتيبها تصاعديا أو تنازليا".

الحجج	مناسبة	غير مناسبة
١. لا؛ لأن هذا تعريف الوسط الحسابي.		
٢. لا؛ لأن هذا تعريف المدى.		
٣. لا؛ لأن هذا تعريف المنوال.		

٢. المعلومة هي: "كل زاويتين متبادلتين متساويتين في القياس".

الحجج	مناسبة	غير مناسبة
نعم؛ إذا كان المستقيمان في حالة توازي.		
٢. نعم؛ في جميع الحالات.		
٣. لا؛ لأن الزوايا المتبادلة تقع في جهتين مختلفتين من القاطع.		

٣.المعلومة هي :"س^{٢} + ص^{٢} = ٠ معادلة دائرة".

الحجج	مناسبة	غير مناسبة
١. نعم؛ لأنها على الصورة س^{٢} + ص^{٢} + ٢ أ س + ٢ ب ص + جـ = صفر.		
٢. لا؛ لأن معامل س ص = صفر.		
٣. نعم؛ لأن معامل س^{٢} = ص^{٢} = ١.		

٤.المعلومة هي :"المعين أقطاره متعامدان".

الحجج	مناسبة	غير مناسبة
١. نعم؛ لأنه متوازي أضلاع.		
٢. لا؛ لأن زواياه غير قوائم.		
٣. نعم؛ لأن أضلاعه متساوية.		

الاختبار الثالث
التفسير

يتكون كل سؤال فيما يلي من معلومة قصيرة على شكل عبارة تتبعها عدة نتائج، افترض أن كل شيء وارد في المعلومة صحيح، والمطلوب منك أن تحكم عما إذا كانت النتائج المستخلصة تتفق مع المعلومة الواردة في العبارة منطقيا وبغير شك أم لا.

إذا وجدت أن النتائج المستخلصة تترتب على المعلومة فإملأ الجدول المرفق بوضع إشارة (✖) تحت كلمة التفسيرات مترتبة، وإذا رأيت أن التفسيرات لا تترتب على تلك المعلومة فضع الإشارة نفسها(✖) داخل الجدول تحت كلمة غير مترتبة. وفيما يلي مثالين للتوضيح:

مثال/١:

المعلومة هي: "نجح جميع الطلاب في امتحان الرياضيات النهائي".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
• جميع الطلاب يفضلون حصص التربية الرياضية.		X
• يسكن جميع الطلاب قريبا من المدرسة.		X
• سهولة الامتحان كانت السبب في نجاح الطلاب.	X	

مثال/٢:

المعلومة هي: "**علامة أحمد في الرياضيات أفضل من علامته في اللغة الانجليزية** ".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
• يفضل أحمد مادة العلوم أكثر من مادة اللغة العربية.		X
• يفضل أحمد مادة الرياضيات أكثر من مادة اللغة الانجليزية.	X	
• يفضل أحمد مادة الرياضيات أكثر من مادة اللغة العربية.		X

١. المعلومة هي: "إذا كان أ ≥ ب، فان **جـ** أ ≥ **جـ** ب".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. **ب** – أ يساوي عددا موجبا.		
٢. **جـ** عدد موجب.		
٣. **جـ** عدد سالب.		

٢. المعلومة هي: " $أ^{ن} \times أ^{م} = أ^{ن+م}$ ".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. $س^{٢} \times س^{٣} = س^{٦}$.		
٢. $س^{٢} \times س^{٣} = س^{٥}$.		
٣. $س^{٢} \times س^{٣} = (س^{٢})^{٣}$.		

٣. المعلومة هي: "المستوى الديكارتي هو مستوى مكون من خطي أعداد، أحدهما أفقي يمثل محور السينات، والآخر عمودي يمثل محور الصادات، ويتقاطعان في نقطة إحداثياتها (٠، ٠) تسمى نقطة الأصل ".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. كل نقطة على المستوى الديكارتي يقابلها زوج مرتب.		
٢. كل زوج مرتب يمكن تمثيله على المستوى الديكارتي.		
٣. المحور الأفقي أكبر من المحور العمودي.		

٤. المعلومة هي: الأعمدة المقامة من منتصفات أضلاع المثلث تتلاقى جميعا في نقطة واحدة.

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. نقطة تلاقي الأعمدة يمكن أن تقع داخل المثلث.		
٢. نقطة تلاقي المنصفات تمثل مركز الدائرة التي يمكن رسمها بحيث تمس رؤوس المثلث.		
٣. نقطة تلاقي المنصفات تمثل مركز الدائرة التي يمكن رسمها داخل المثلث.		

الاختبار الرابع

الاستنباط

يتكون كل سؤال في هذا الاختبار من عبارة تمثل قاعدة عامة، يليها عدد من الحالات التي من المفروض أن تكون تطبيقات مباشرة على تلك القاعدة، اقرأ كل تطبيق وإذا كان يتفــق مــع القاعدة فضع إشارة (×) داخل الجدول وتحت كلمة متفق، وإلا ضع الإشارة نفسها (×) داخل الجدول وتحت كلمة غير متفق. وفيما يلي مثالين للتوضيح:

مثال/١

القاعدة هي: "ناتج قسمة عددين متشابهين في الإشارة يكون عدداً موجباً، وناتج قسمة عــددين مختلفين في الإشارة يكون عدداً سالباً".

التطبيقات	متفق	غير متفق
• قسمة عدد سالب على عدد سالب يكون عدداً موجباً.	X	
• قسمة عدد موجب على عدد سالب يكون عدداً موجباً.		X
• قسمة عدد سالب على عدد موجب يكون عدداً سالباً.	X	

مثال/٢

القاعدة هي: "لإيجاد حاصل ضرب عددين نسبيين أ/**ب**، **جـ/د** نضرب البسط فــي البــسط، والمقام في المقام ؛ **بمعنى** (أ×**جـ**) /(**ب**×**د**)".

التطبيقات	متفق	غير متفق
• (٢/٥) × (٣/٤) = (٢×٤) / (٥×٣).		X
• (٢/٥) × (٣/٤) = (٢×٣) / (٥×٤).	X	
• (٢/٥) × (٣/٤) = (٣×٢) / (٤×٥).	X	

١. القاعدة هي: " لإيجاد ناتج قسمة عددين نسبيين أ/ب، **جـ/د** نضرب العدد الأول في مقلوب العدد الثاني؛ **بمعنى (أ×د) / (ب×جـ)** ".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. (٢ /-٣) / (٣ / ٤)= (٢ × ٤) / (-٣ × ٣).		
٢. (٣) / (٥/٨) = (٣ × ٨) / (١ × ٥).		
٣. (٤/٩) / (-٥) = (٤ × ١) / (٩ × (-٥)).		

٢. القاعدة هي: "تكون الزاويتان أ، **ب** متكاملتين إذا كان مجموع قياسهما ١٨٠°".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. الزاوية أ مكملة للزاوية **ب** (في التعريف).		
٢. الزاويتين اللتان قياسهما ٦٥°، ١٢٥° متكاملتين.		
٣. الزاويتين اللتان قياسهما ٩٠°،٩٠° متكاملتين.		

٣. القاعدة هي: " كل إقتران تربيعي يكون على صورة ق (س)= أ س^{٢} + ب س + جـ : أ ≠ صفر، مميزه موجب يقطع محور السينات في نقطتين"

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. ق(س)= – ٣س^{٢} + ٢س – ١ يقطع محور السينات في نقطتين.		
٢. ق(س)= ٣س^{٢} – ١ يقطع محور السينات في نقطتين.		
٣. ق(س)= س – ٥ + ١/س^{٢} يقطع محور السينات في نقطتين.		

٤. القاعدة هي: "كل مقدار يكتب على الصورة(أ^{٢} س^{٢} – ب^{٢} ص^{٢}) هو فرق بين مربعين".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. (٨ س^{٤} – ص^{٤}) هو فرق بين مربعين.		
٢. (٢٧ س^{٦} – ٤ ص^{٤}) هو فرق بين مربعين.		
٣. (٦٤ س^{٢} – ١/٤ ص^{٦}) ليس فرق بين مربعين.		

الاختبار الخامس

الاستنتاج

الاستنتاج هو نتيجة يستخلصها الفرد من حقائق معينة لوحظت أو تم افتراضها، حيث يبدأ كل سؤال بفقرة تشتمل على عدد من الوقائع أو الأمثلة التي يمكنك أن تخرج منها بقاعدة عامة. وفي ضوء القاعدة العامة التي ستخرج بها حدد صحة الاستنتاجات التي تليها وذلك بوضع إشارة (×)في المكان المناسب في الجدول.

اقرأ كل استنتاج وحدد درجته من الصحة والخطأ في ضوء الكلمات السابقة، فإذا رأيت أنه صحيح فإملأ الجدول بوضع إشارة (×) تحت كلمة صحيح، وإذا رأيت أنه غير صحيح فإملأ الجدول تحت كلمة خاطئ بالإشارة نفسها. وفيما يلي مثالين للتوضيح:

مثال/١: الفقرة هي: "الأعداد ٥١٢، ٧٤، ١٠٠، ٩٠٦ تقبل القسمة على ٢، إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: يقبل العدد القسمة على ٢ إذا كان رقم آحاده صفر أو عدد زوجي ".

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
• العدد ٥٠ يقبل القسمة على ٢.	X	
• العدد ١٧٤ لا يقبل القسمة على ٢.		X
• العدد (٠,٢٨) يقبل القسمة على ٢.		X

مثال/٢: الفقرة هي: " الأعداد ٢، ٣، ٥، ٧، ١١، ١٣ ... جميعها أعداد أولية، إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: العدد الأولي له عاملين فقط؛ هما الواحد والعدد نفسه".

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
• جميع الأعداد الأولية فردية.		X
• العدد ١٧ عدد أولي.	X	
• العدد الأولي الزوجي الوحيد هو العدد ٢.	X	

١. الفقرة هي: "الأعداد: ٠,١٢٢٢٠٠٠، ٣,٤٤٤٤٠٠٠، ٤,١٢١٢١٢٠٠٠ جميعها أعداد دورية، إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: العدد الدوري هو كل عدد يتكرر فيه رقم أو أكثر ضمن منازله العشرية بصورة مستمرة ".

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
١. العدد ١٥١٥١٥,٢ هو عدد دوري.		
٢. العدد ٠,١٢١٢٢١٢٢٢٠٠٠ هو عدد دوري.		
٣. العدد ١,٣٣٣٣٣٣٣٠٠٠٠ هو عدد دوري.		

٢. الفقرة هي: "الأعداد: ١، ٤، ٩، ١٦، ٢٥، ٣٦، ...جميعها تمثل مربعات كاملة، إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: المربع الكامل هو عدد ينتج من حاصل ضرب عدد آخر في نفسه".

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
١. العدد ١٤٤ لا يمثل مربعا كاملا.		
٢. العدد ١٦٠ يمثل مربعا كاملا.		
٣. العدد $ن^{٢}$ يمثل مربعا كاملا.		

٣. الفقرة هي: "الأعداد التالية ٦١٢، ١٥٣، ٥٤٦ تقبل القسمة على ٣".

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
١. يقبل العدد القسمة على ٣ إذا كان رقم آحاده يقبل القسمة على ٣.		
٢. يقبل العدد القسمة على ٣ إذا كان العدد المكون من الآحاد و العشرات يقبل القسمة على ٣.		
٣. يقبل العدد القسمة على ٣ إذا كان مجموع أرقامه يقبل القسمة على ٣.		

٤. الفقرة هي: " إذا كان $٢٧ - ٨ = (٣ - ٢)(٩ + ٦ + ٤)$

$$٢^{٣} - ١ = (٢ - ١)(٤ + ٢ + ١)$$

$$\frac{٦٤}{٢٧} - \frac{١}{١٢٥} = \left(\frac{٤}{٣} - \frac{١}{٥}\right)\left(\frac{١٦}{٩} + \frac{٤}{١٥} + \frac{١}{٢٥}\right)$$ ".

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
١. $ع^{٣} - ل^{٣} = (ع - ل)(ع^{٢} + ل ع + ل^{٢})$.		
٢. $ع^{٣} - ل^{٣} = (ع - ل)(ع^{٢} - ل ع - ل^{٢})$.		
٣. $ع^{٣} - ل^{٣} = (ع - ل)(ع^{٢} - ل ع + ل^{٢})$.		

<u>نموذج الاجابة النموذجية لاختبارات التفكير الناقد الثلاث الأولى .</u>

الاختبار الأول :معرفة الإفتراضات			الاختبار الثاني : تقويم المناقشات			الاختبار الثالث : التفسير		
	وارد	غير وارد		مناسبة	غير مناسبة		مترتبة	غير مترتبة
	×				×		×	
١	×		١		×	١	×	
	×				×			×
		×		×				×
٢		×	٢		×	٢	×	
	×				×			×
		×		×			×	
٣		×	٣		×	٣	×	
	×			×				×
	×				×		×	
٤		×	٤		×	٤	×	
	×			×				×

<u>نموذج الاجابة النموذجية للإختبارين الرابع و الخامس .</u>

الاختبار الرابع : الاستنباط			الاختبار الخامس : الاستنتاج		
	متفق	غير متفق		صحيح	خاطئ
١		×	١		×
	×				×
		×		×	
	×				×
٢		×	٢		×
	×			×	
	×				×
٣		×	٣		×
		×		×	
		×		×	
٤	×		٤		×
		×			×

The EFFECT OF TEACHING GEOMETRY USING THE "VAN HIELE" MODEL IN GEOMETRIC ACHIEVEMENT AND DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING SKILLS OF NINTH GRADERS IN JORDAN

By
Mohammad A. Ghunaim

Supervisor
Dr. Hala M. Alshawwa

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the impact of teaching geometry using "Van Hiele" Model in the geometric achievement and development of critical thinking skills among ninth graders in Jordan. The sample consisted of two classes of ninth graders in Munther Al-Masri basic school. The experimental group studied geometry using Van Hiele model while the control group studied the same geometry without using the model.

To achieve the objectives of the study, the researcher prepared an instrument to the achievement test in the coordinate geometry unit, and developed the instrument of the critical thinking skills test of Watson – Glaser

The researcher used the method of analysis of covariance ANCOVA to examine the impact of the independent variable which is teaching method on the dependent variables: geometric achievement and critical thinking skills.

The findings of the study indicated that there were statistically significant differences at the level (α ≤ ٠،٠٥) in the achievement test in favor of the experimental group, but there were no statistically significant differences at the level (α ≤ ٠،٠٥) in the post of the measure of critical thinking to any group. The study recommended the need for using "Van Hiele" model in teaching geometry, reformulation of curricula in line with the model, and train teachers to use this model.